

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年3月16日 (16.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/028151 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01) *G09G 3/20 (2006.01)*
H04N 13/04 (2006.01) *G09G 3/36 (2006.01)*

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016448

(22) 国際出願日: 2005年9月7日 (07.09.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-260633 2004年9月8日 (08.09.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中平 篤
(NAKADAIRA, Atsushi) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鈴木 尚文 (SUZUKI, Naobumi) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 越智 大介 (OCHI, Daisuke) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

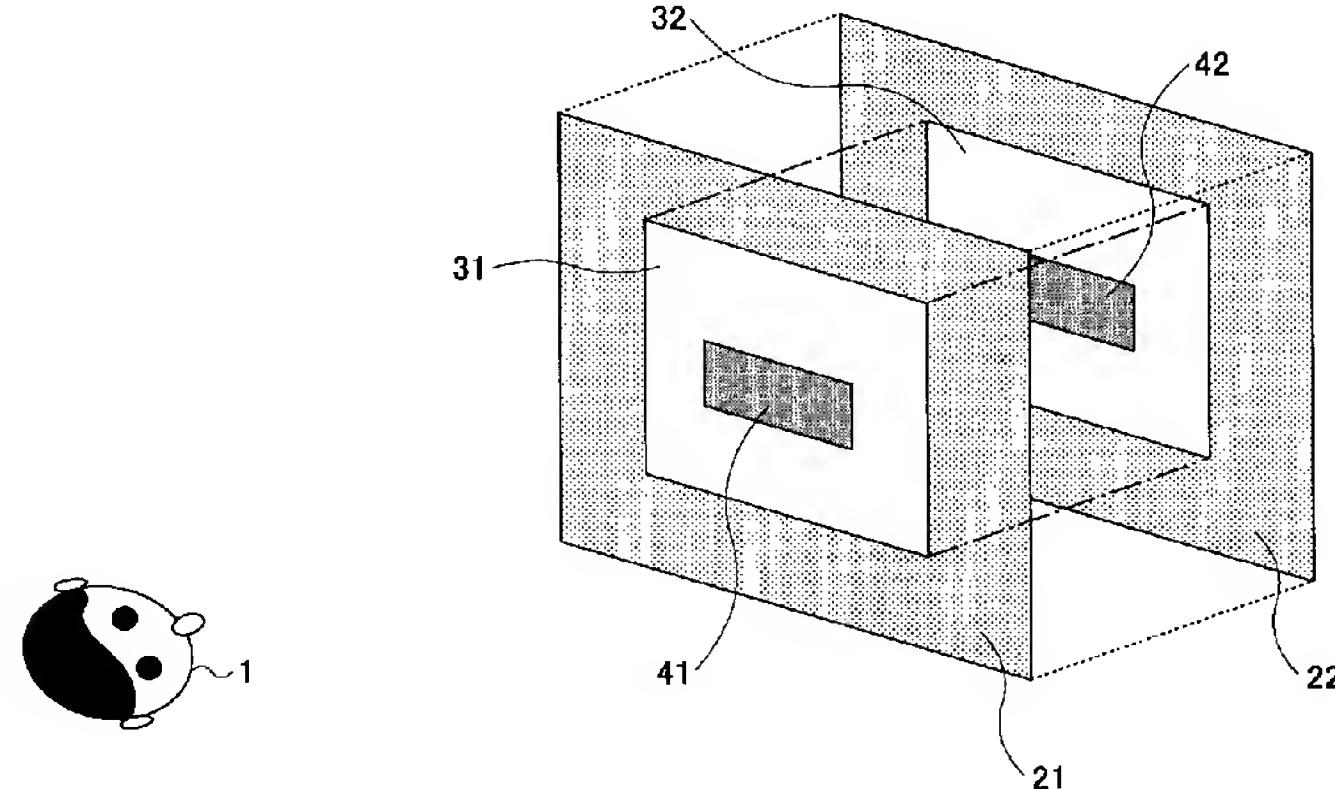
(74) 代理人: 伊東 忠彦, 外 (ITO, Tadahiko et al.); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: 3D DISPLAYING METHOD, DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 三次元表示方法、装置およびプログラム



(57) Abstract: A technology of displaying 2D images respectively on a plurality of display surfaces positioned at different depths viewed from an observer to thereby display them as a 3D image, wherein, when an object of display having brightness lower than that of a background is displayed, first 2D images are generated by projecting a background surface onto a plurality of display surfaces from the line-of-sight direction of an observer, first 2D images are displayed on the respective display surfaces with brightness at the generated first 2D images respectively changed independently for respective display surfaces, second 2D images are generated by projecting an object of display onto a plurality of display surfaces from the line-of-sight direction of an observer, second 2D images are displayed on the respective display surfaces with brightness at the second 2D images kept the same between the respective display surfaces. When transmitting type display surfaces are used and when an object of display having brightness higher than that of a background surface is displayed, transmittance at first 2D images are respectively changed independently for respective display surfaces and transmittance at second 2D images are kept the same between respective display surfaces.

(57) 要約: 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を表示して、三次元立体像として表示する技術において、背景が有する輝度よりも暗い輝度を有する表示対象物を表示する際に、複数の表示面に対して背景となる面を観察者の視線方向から射影した第1の二次元像を生成し、生成された第1の二次元像における輝度を各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて第

[続葉有]

WO 2006/028151 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

1の二次元像を各表示面に表示するとともに、複数の表示面に対して表示対象物を観察者の視線方向から射影した第2の二次元像を生成し、第2の二次元像における輝度を各表示面間で同一として第2の二次元像を各表示面に表示する。また、透過型の表示面を用いる場合は、背景となる面が有する輝度よりも明るい輝度を有する表示対象物を表示する際に、第1の二次元像における透過度を各表示面毎にそれぞれ独立に変化させるとともに、第2の二次元像における透過度を各表示面間で同一とする。

明細書

三次元表示方法、装置およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、三次元表示方法および装置に係り、特に、複数の二次元画像を輝度分配して重ね合わせて三次元立体像を表示する三次元表示方法において、黒色などの比較的暗い色合いで表される図形や文字情報を表示する表示方法、ならびに、複数の二次元画像を透過度分配して重ね合わせて三次元立体像を表示する三次元表示方法において、白色などの比較的明るい色合いで表示される図形や文字情報を表示する表示方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、PC(パーソナルコンピュータ、以下、パソコンという。)等の画面の表示において、立体映像を表示させる方法はいくつか提案されている。その中で、複数の二次元画像を重ね合わせて、表示対象物の三次元立体像を表示させる方法が提案されている(下記、特許文献1、2参照。)

この特許文献1、2に記載の表示方法は、DFD(Depth-Fused 3D)ディスプレイ方式と呼ばれている。このDFDディスプレイ方式の三次元表示方法では、重ね合わせる複数の二次元画像の各面での表示対象物の輝度を変化させる(輝度分配型DFDディスプレイの場合)あるいは、透過度を変化させる(透過度分配型DFDディスプレイの場合)ことで、奥行き方向に立体感のある画像を表示する。

[0003] このDFDディスプレイ方式の表示方法では、表示対象物の解像度は、通常の二次元画像の解像度と等しくなるため、小さな文字などの細かな表示対象物でも、解像度高くはつきりと表示できる特徴を有している。

[0004] なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

特許文献1:特許第3022558号明細書

特許文献2:特許第3460671号明細書

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、輝度分配型DFDディスプレイ方式の表示方法では、表示対象物の奥行き方向の表示位置に従って、重ね合わせる二次元画像の輝度を分配するため、パソコンの画面上で表示する場合、画面上で表示される輝度は、例えば、256段階の階調を有する画素値といったデジタル情報で制御されるため、画面上での最低輝度に相当する画素値がゼロで表示される黒色では、複数の画面に対して画素値の分配ができない。結果として、表示される対象物の輝度を分配できず、奥行き方向に黒色の表示対象物を立体的に表示することは不可能であった。

[0006] また、パソコン上で画素値がゼロで表される黒色でなくとも、低い画素値をもち、結果として暗い輝度の色合いで表示される対象物の場合、複数の画面で輝度を分配する組み合わせの数が限られ、奥行き位置の表示精度も、粗いものとなってしまっていた。

[0007] これに対し、透過度分配型DFDディスプレイ方式の表示方法では、表示対象物の奥行き位置に従って、重ね合わせる二次元画像の透過度を分配するため、パソコンの画面上で表示する場合、画面上での最高輝度に相当する最大画素値で表示される白色では、複数の画面に対して表示される対象物の透過度を分配できず、奥行き方向に白色の表示対象物を立体的に表示することは不可能であった。

[0008] また、パソコン上で最大画素値で表される白色でなくとも、高い画素値をもち、結果として明るい輝度の色合いで表示される対象物の場合、複数の画面で透過度を分配する組み合わせの数が限られ、奥行き位置の表示精度も、粗いものとなってしまっていた。

[0009] 一方、パソコンの画面においては、ワードプロセッサやOSのメニューなどの文字情報は、白などの明るい階調の背景に、比較的小さいサイズで黒色などの暗い階調で表示されることや、黒などの暗い階調の背景に、比較的小さいサイズで白色などの明るい階調で表示されることは非常に一般的である。DFDディスプレイ方式の表示方法においては、解像度の点ではこのような文字の表示に適している方法にもかかわらず、輝度分配型DFDディスプレイ方式では、表示される文字が黒色などの暗い色合いである場合、奥行き位置を変えて表示することが出来なかった。また、透過度分配型DFDディスプレイ方式では、表示される文字が白色などの明るい色合いである場

合、奥行き位置を変えて表示することが出来なかった。

[0010] 本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、複数の二次元画像を輝度分配して重ね合わせて表示対象物の三次元立体像を表示させる際に、比較的明るい色合いの背景に、黒色などの比較的暗い色合いで表される図形や文字情報を奥行き位置を変えて表示することが可能となる技術を提供することにある。更なる本発明の目的は、複数の二次元画像を透過度分配して重ね合わせて表示対象物の三次元立体像を表示させる際に、比較的暗い色合いの背景に、白色などの比較的明るい色合いで表される図形や文字情報を奥行き位置を変えて表示することが可能となる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

[0012] 前述の課題を解決するために、本発明では、複数の二次元像を輝度分配して重ね合わせて三次元立体像を表示させる際に、黒色等の比較的暗い色合いの図形や文字を、任意の奥行き位置に表示する際に、暗い色合いの図形や文字部分の輝度を変化させるのではなく、表示される図形や文字の背景となる面の表示奥行き位置を変化させるように、複数の表示面にそれぞれ背景の二次元像を表示し、暗い色合いの図形や文字の部分は、各表示面上に等しい輝度で表示し、かつ、重ね合わせた輝度が元の輝度に等しくなるようにする。

[0013] また、暗い色合いの図形や文字部分の輝度がゼロの場合は、各表示面上に輝度ゼロで表示し、パソコンなど、デジタル信号によって定められたビット数による階調を有する画素値によって、表示される輝度を制御する表示画面において、暗い色合いの図形や文字部分の画素値がゼロで表示される場合は、各表示面上に画素値ゼロで表示する。

[0014] これにより、文字の背景部分を、複数の二次元画像上で輝度を変え、重ね合わせて表示することで、背景は任意の奥行き位置に存在する面として知覚される。

[0015] さらに、背景として表示される面の範囲に、背景よりも暗い色合いの文字情報を、複数の表示面上に同じ輝度で表示させることで、任意の奥行き位置に知覚される背景

上に、文字情報が表示されたように、観察者には知覚される。

[0016] また、本発明では、複数の二次元像を透過度分配して重ね合わせて三次元立体像を表示させる際に、白色等の比較的明るい色合いの図形や文字を、任意の奥行き位置に表示する際に、明るい色合いの図形や文字部分の透過度を変化させることでなく、表示される図形や文字の背景となる面の表示奥行き位置を変化させるように、複数の表示面にそれぞれ背景の二次元像を表示し、明るい色合いの図形や文字の部分は、各表地面上に等しい透過度で表示し、かつ、観察者から見た重ね合わせた輝度が元の輝度に等しくなるようにする。

[0017] また、明るい色合いの図形や文字部分の透過度が最大の場合は、各表示面上に透過度最大で表示する。

[0018] これにより、文字の背景部分を、複数の表示面上で透過度を変え、重ね合わせて表示することで、背景は任意の奥行き位置に存在する面として知覚される。

[0019] さらに、背景として表示される面の範囲に、背景よりも明るい色合いの文字情報を、複数の表示面上に同じ透過度で表示させることで、任意の奥行き位置に知覚される背景上に、文字情報が表示されたように、観察者には知覚される。

発明の効果

[0020] 本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

[0021] 本発明によれば、複数の二次元画像を輝度分配して重ね合わせて三次元立体像を表示させる際に、背景に比べて低い輝度で表示される、比較的小さなサイズの表示対象物を、任意の奥行き位置に表示することが可能になる。

[0022] また、複数の二次元画像を透過度分配して重ね合わせて三次元立体像を表示させる際に、背景に比べて高い輝度で表示される比較的小さなサイズの表示対象物を、任意の奥行き位置に表示することが可能になる。

[0023] さらに、本発明を、文字情報を入力・編集するアプリケーションに適用することで、文字の入力編集位置や、検索結果、文字の選択位置が簡単に分かるといった、利用者にとって分かり易く使いやすい、アプリケーションソフトを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]DFD型の三次元表示装置の一例を説明するための図である。

[図2]図1に示すDFD型の三次元表示装置の表示面に表示される2D化像の生成方法を説明するための図である。

[図3]図1に示すDFD型の三次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

[図4]図1に示すDFD型の三次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

[図5]図1に示すDFD型の三次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

[図6]図1に示すDFD型の三次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

[図7]輝度分配型DFD表示装置の一例を示す図である。

[図8]DFD型の三次元表示装置の他の例を説明するための図である。

[図9]透過度分配型DFD表示装置の一例を示す図である。

[図10]本発明の実施例1の三次元表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図11]本発明の実施例2の三次元表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図12]本発明の実施例3の三次元表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図13]二次元画像出力装置61の機能構成例を示す図である。

[図14]二次元画像出力装置61の動作を説明するためのフローチャートである。

[図15]二次元画像出力装置61の動作を説明するためのフローチャートである。

[図16A]本発明の実施例4の三次元表示装置として、本発明をワードプロセッサなどの文字情報を入力編集するアプリケーションソフトに適用した例を示す図であり、文字の入力位置であるカーソルの存在する行の下以降の背景となる面を、カーソルのある行及びその上に位置する行の背景とは異なる奥行き位置で表示する場合を示す図である。

[図16B]本発明の実施例4の三次元表示装置として、本発明をワードプロセッサなどの文字情報を入力編集するアプリケーションソフトに適用した例を示す図であり、文字の入力位置であるカーソルの存在する行より上に位置する行の背景となる面を、カーソルの位置する行とそれより下の部分の背景とは異なる奥行き位置で表示する場合を示す図である。

[図17]本発明の実施例5の三次元表示装置として、本発明を、ワードプロセッサなどの文字情報を入力編集するアプリケーションソフトに適用した例を示す図であり、文

章内のある文字列を検索した結果の該当部分の背景を、他の背景とは異なった奥行き位置で表示する例を示す図である。

[図18]本発明の実施例6の三次元表示装置として、本発明を、ワードプロセッサなどの文字情報を入力編集するアプリケーションソフトに適用した例を示す図であり、文章内のある文字列を選択状態にした際に、その部分の背景を、他の背景とは異なった奥行き位置で表示する例を示す図である。

[図19]本発明の実施例7の三次元表示装置として、本発明を、各種アプリケーションやオペレーティングシステムのメニューに適用した場合を示す図である。

[図20]二次元画像出力装置71の機能構成例を示す図である。

[図21]二次元画像出力装置71の動作を説明するためのフローチャートである。

[図22]二次元画像出力装置71の動作を説明するためのフローチャートである。

符号の説明

[0025] 1, 100 観察者

21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 表示面

31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 背景となる面

41, 42 図形

51, 52, 53, 54, 55, 211 文字情報

61, 71 二次元画像出力装置

62, 63 二次元表示装置

64 ケーブル

111, 112 透過型表示装置

101, 102 表示面

203 光学系

204 3次元物体

205, 206, 207, 108 2D化像

110 光源

201, 202 文字入力・編集ソフトの文字入力画面

203 検索された文字列部分の背景

- 204 選択された文字列部分の背景
- 205 メニューの背景となる面
- 206 サブメニューの背景となる面
- 207 選択されたメニューの背景となる面
- 301 文字の背景となる2つの面の段差
- 401 カーソル
- 501 ボタン
 - 511 アプリケーションなどのメニュー
 - 512 サブメニュー
- 601 ポインター
 - 611、711 二次元像算出部
 - 612、712 輝度判定部
 - 613、713 輝度値算出部

発明を実施するための最良の形態

- [0026] 以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。
- [0027] なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。始めに、DFD型の三次元表示装置について説明する。
- [0028] [DFD型の三次元表示装置の一例]
図1は、DFD型の三次元表示装置の一例を説明するための図である。
- [0029] 図1に示す三次元表示装置は、観察者100の前面に複数の表示面(101, 102)(表示面101が表示面102より観察者100に近い)を設定し、これらの表示面(101, 102)に複数の2次元像を表示するための2次元表示装置と種々の光学素子とを備えた光学系103を構成している。
- [0030] 前記2次元表示装置としては、例えば、CRT、液晶ディスプレイ、LEDディスプレイ、プラズマディスプレイ、ELディスプレイ、FEDディスプレイ、DMD、プロジェクション方式ディスプレイ、オシロスコープのような線描画型ディスプレイなどを用い、光学素子としては、例えば、レンズ、全反射鏡、部分反射鏡、曲鏡、プリズム、偏光素子、波

長板などを用いる。

- [0031] なお、図1は、前述の特許文献1に記載されているものと同じ構成のものであり、また、この表示面の設定方法の詳細については、前述の特許文献1を参照されたい。
- [0032] 図1に示す三次元表示装置では、図2に示すように、観察者100に提示したい三次元物体104を、観察者100の両眼の視線方向から、前述の表示面(101, 102)へ射影した像(以下、「2D化像」と呼ぶ)(105, 106)を生成する。
- [0033] この2D化像の生成方法としては、例えば、視線方向から三次元物体104をカメラで撮影した2次元像を用いる方法、あるいは別の方向から撮影した複数枚の2次元像から合成する方法、あるいはコンピュータグラフィックによる合成技術やモデル化を用いる方法など種々の方法がある。
- [0034] 図1に示すように、前記2D化像(105, 106)を、各々表示面101と表示面102の双方に、観察者100の右眼と左眼とを結ぶ線上の一点から見て重なるように表示する。これは、例えば、2D化像(105, 106)の各々の中心位置や重心位置の配置と、各々の像の拡大・縮小を制御することで可能となる。
- [0035] かかる構成を有する装置上で、2D化像(105, 106)の各々の輝度の配分を、観察者100から見た総体的な輝度を一定に保つつつ、三次元物体104の奥行き位置に応じて変えることで、三次元物体104の三次元立体像を表示する。よって、この方式の三次元表示装置を輝度分配型DFD表示装置と呼ぶこととする。
- [0036] その2D化像(105, 106)の各々の輝度の変え方の一例について説明する。なお、ここでは、白黒図面であるため、分かりやすいように、以下の図面では、輝度の高い方を濃く示してある。
- [0037] 例えば、三次元物体104が表示面101上にある場合には、図3に示すように、この上の2D化像105の輝度を三次元物体104の輝度に等しくし、表示面102上の2D化像106の輝度はゼロとする。
- [0038] 次に、例えば、三次元物体104が観察者100より少し遠ざかって表示面101より表示面102側に少し寄った位置にある場合には、図4に示すように、2D化像105の輝度を少し下げ、2D化像106の輝度を少し上げる。
- [0039] 次に、例えば、三次元物体104が観察者100よりさらに遠ざかって表示面101より

表示面102側にさらに寄った位置にある場合には、図5に示すように、2D化像105の輝度をさらに下げ、2D化像106の輝度をさらに上げる。

- [0040] さらに、例えば、三次元物体104が表示面102上にある場合には、図6に示すように、この上の2D化像106の輝度を三次元物体104の輝度に等しくし、表示面101上の2D化像105の輝度はゼロとする。
- [0041] このように表示することにより、観察者(人)100の生理的あるいは心理的要因あるいは錯覚により、表示しているのが2D化像(105, 106)であっても、観察者100にはあたかも表示面(101, 102)の中間に三次元物体104が位置しているように感じられる。
- [0042] 例えば、表示面(101, 102)にほぼ等輝度の2D化像(105, 106)を表示した場合には、表示面(101, 102)の奥行き位置の中間付近に三次元物体104があるように感じられる。この場合に、この三次元物体104は、観察者100には立体感を伴って知覚される。
- [0043] なお、前記説明においては、三次元物体全体の奥行き位置を、表示面(101, 102)に表示した2次元像を用いて表現する方法について主に述べたが、図1に示す三次元表示装置は、三次元物体自体が有する奥行きを表現する装置としても使用できることは明らかである。
- [0044] 三次元物体自体が有する奥行きを表現する場合は、図1に示す構成を有する装置上で、2D化像(105, 106)の各々の部位の輝度の配分を、観察者100から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、三次元物体104の各部位が有する奥行き位置に対応して変える。
- [0045] なお、前述の説明では、2次元像を配置する面の中で主に2つの面に関してのみ記述し、かつ観察者に提示する物体が2つの面の間にある場合について述べたが、2次元像を配置する面の個数がこれよりも多く、あるいは提示する物体の位置が異なる場合であっても、同様な手法により三次元立体像を表示することが可能であることは明らかである。
- [0046] 例えば、面が3つで、観察者100に近い面と、中間の面との間に第1の三次元物体が、中間の面と、観察者100に遠い面との間に第2の三次元物体が存在する場合に

は、観察者100に近い面と、中間の面とに、第1の三次元物体の2D化像を表示し、中間の面と、観察者100に遠い面とに第2の三次元物体の2D化像を表示することで、第1および第2の三次元物体の三次元立体像を表示することができる。

[0047] さらに、2D化像が三次元的に移動する場合に関しては、観察者の左右上下方向への移動に関しては通常の2次元表示装置の場合と同様に表示面内での動画再生によって可能であり、奥行き方向への移動に関しては、2D化像(105, 106)の各々の輝度の配分を、観察者100から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、三次元立体像の奥行き位置の時間的変化に対応して変化させることにより、三次元像の動画を表現できる。

[0048] 例えば、三次元立体像が表示面101より表示面102まで時間的に移動する場合について説明する。

[0049] 三次元立体像が表示面101上にある場合には、図3に示すように、表示面101上の2D化像105の輝度を三次元立体像の輝度に等しくし、表示面102上の2D化像106の輝度はゼロとする。

[0050] 次に、例えば、三次元立体像が、次第に観察者100より時間的に少し遠ざかり、表示面101より表示面102側に時間的に少し寄ってくる場合には、図4に示すように、三次元立体像の奥行き位置の移動に対応させて2D化像105の輝度を時間的に少し下げ、かつ2D化像106の輝度を時間的に少し上げる。

[0051] 次に、例えば、三次元立体像が観察者100より時間的にさらに遠ざかり、表示面101より表示面102側にさらに寄った位置に時間的に移動する場合には、図5に示すように、三次元立体像の奥行き位置の移動に対応させて2D化像105の輝度を時間的にさらに下げ、かつ2D化像106の輝度を時間的にさらに上げる。

[0052] さらに、例えば、三次元立体像が表示面102上まで時間的に移動してきた場合には、図6に示すように、三次元立体像の奥行き位置の移動に対応させてこの上の2D化像106の輝度を三次元立体像の輝度に等しくなるまで時間的に変化させ、かつ表示面101上の2D化像105の輝度がゼロとなるまで変化させる。

[0053] このように表示することにより、人の生理的あるいは心理的要因あるいは錯覚により、表示しているのが2D化像(105, 106)であっても、観察者100にはあたかも表示

面(101, 102)の間を、表示面101から表示面102に三次元立体像が奥行き方向に移動するように感じられる。

[0054] なお、前述の説明では、三次元立体像が表示面101から表示面102まで移動する場合について述べたが、これが表示面(101, 102)の間の途中の奥行き位置から表示面102まで移動する場合や、表示面101から表示面(101, 102)の間の途中の奥行き位置まで移動する場合や、表示面(101, 102)の間の途中の奥行き位置から表示面(101, 102)の間の途中の別な奥行き位置まで移動する場合であっても、同様なことが可能なことは明らかである。

[0055] なお、前述の説明では、2D化像を配置する面の中で主に2つの面に関してのみ記述し、かつ観察者100に提示する三次元立体像が2つの面の間を移動する場合について述べたが、2次元像を配置する面の個数がこれよりも多く、あるいは提示する三次元物体が複数の面をまたがって移動する場合であっても、同様な手法により、三次元立体像を表示可能であり、同様な効果が期待できることは明らかである。

[0056] また、前述の説明では、1個の三次元立体像が2次元像を配置する二つの面内で移動する場合について説明したが、複数個の三次元物体が移動する場合、即ち、表示される2次元像が、それぞれ移動方向の異なる複数の物体像を含む場合には、各表示面に表示される物体像の輝度を、物体像毎に、その物体の移動方向および移動速度に応じて変化させればよいことは明らかである。

[0057] 図7は、図1における表示面101、102として、透明な電極とEL発光物質とを組み合わせた透明ELディスプレイ等を用いた輝度分配型DFD表示装置の一例を示す図である。このような構成とすることで、本表示装置は、表示面101、102における二次元画像上の輝度をそれぞれ独立に変化させることができる。

[0058] 図7に示す輝度分配型DFD表示装置では、観察者は2台の透明ELディスプレイから出射された光を重ね合わせて観察する。そのため、この構成の装置で、例えば、画面上で輝度ゼロに相当する黒色の表示対象物を表示しようとするとき、2台の透明ELディスプレイの双方において、表示対象物に相当する画素の輝度をゼロにすることになる。このとき、観察者は、重ね合わされた2枚の輝度ゼロの画像を観察することになるため、表示対象物の奥行き位置を知覚することができない。従って、図7の輝度

分配型DFD表示装置では、黒色の表示対象物を奥行き方向に立体的に表示することができない。

[0059] また、黒色でなくとも、輝度の低い暗い色合いの表示対象物では、観察者から見た総体的な輝度を表示対象物の輝度に等しくしつつ、2台の透明ELディスプレイ間で輝度を配分しなければならないことから、輝度を分配する組み合わせの数が限られ、奥行き位置の表示精度が粗くなってしまう。

[DFD型の三次元表示装置の他の例]

図8は、本発明の前提となるDFD型の三次元表示装置の他の例を説明するための図である。

[0060] 図8に示す三次元表示装置は、観察者100の前方に配置された複数の透過型表示装置(111, 112)(透過型表示装置111が透過型表示装置112より観察者100に近い)と、種々の光学素子と、光源110とを用いて光学系103を構成している。即ち、図8に示す例では、前述の図1における表示面(101, 102)に代えて、透過型表示装置(111, 112)を用いるものである。

[0061] 前記透過型表示装置(111, 112)としては、例えば、ツイストネマティック型液晶ディスプレイ、イン・プレイン型液晶ディスプレイ、ホモジニアス型液晶ディスプレイ、強誘電液晶ディスプレイ、ゲスト-ホスト型液晶ディスプレイ、高分子分散型液晶ディスプレイ、ホログラフィック高分子分散型液晶ディスプレイ、あるいはこれらの組み合わせなどを使用する。また、光学素子としては、例えば、レンズ、全反射鏡、部分反射鏡、曲面鏡、プリズム、偏光素子、波長板などを用いる。

[0062] なお、図8では、光源110が、観察者100から見て最も後方に配置された場合を示し、また、図8に示す構成は、前述の特許文献2に記載されているものと同じ構成のものである。

[0063] 図8に示す三次元表示装置においても、前述の図2に示すように、観察者100に提示したい三次元物体104を、観察者100から見て、前記透過型表示装置(111, 112)へ射影した2D化像(107, 108)を生成する。

[0064] 前記2D化像(107, 108)を、図8に示すように、各々透過型表示装置111と透過型表示装置112との双方に、観察者100の右眼と左眼を結ぶ線上の一点から見て

重なるように、2D化像(107, 108)として表示する。

[0065] これは、例えば、2D化像(107, 108)の各々の中心位置や重心位置の配置と、各々の像の拡大／縮小率を制御することで可能となる。

[0066] 前記構成を有する装置上で、観察者100が見る像は、光源110から射出された光で、2D化像108を透過し、さらに2D化像107を透過した光によって生成される。

[0067] 図8に示す三次元表示装置では、前記構成を有する装置上で、2D化像(107, 108)の各々の透過度の配分を、観察者100から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、三次元物体104の奥行き位置に対応して変えて、透過型表示装置111と透過型表示装置112との間に存在する三次元物体の三次元立体像を表示する。よって、この方式の三次元表示装置を透過度分配型DFD表示装置と呼ぶこととする。

[0068] その2D化像(107, 108)の各々の透過度の考え方の一例について説明する。

[0069] 例えば、三次元物体104が透過型表示装置111上にある場合には、透過型表示装置111上の透過度を、2D化像107の輝度が三次元物体104の輝度に等しくなるように設定し、透過型表示装置112上の2D化像108の部分の透過度を、例えば、その透過型表示装置112の最大値とする。

[0070] 次に、例えば、三次元物体104が観察者100より少し遠ざかって、透過型表示装置111より透過型表示装置112側に少し寄った位置にある場合には、透過型表示装置111上の2D化像107の部分の透過度を少し増加させ、透過型表示装置112上の2D化像108の部分の透過度を少し減少させる。

[0071] 次に、例えば、三次元物体104が観察者100よりさらに遠ざかって、透過型表示装置111より透過型表示装置112側にさらに寄った位置にある場合には、透過型表示装置111上の2D化像107の部分の透過度をさらに増加させ、透過型表示装置112上の2D化像108の部分の透過度をさらに減少させる。

[0072] さらに、例えば、三次元物体104が透過型表示装置112上にある場合には、透過型表示装置112上の透過度を、2D化像108の輝度が三次元物体104の輝度に等しくなるように設定し、透過型表示装置111上の2D化像107の部分の透過度を、例えば、透過型表示装置111の最大値とする。

[0073] このように表示することにより、観察者(人)100の生理的あるいは心理的要因ある

いは錯覚により、表示しているのが2D化像(107, 108)であっても、観察者100にはあたかも透過型表示装置(111, 112)の中間に三次元物体104が位置しているよう感じられる。

[0074] 即ち、例えば、透過型表示装置(111, 112)にほぼ等輝度の2D化像(107, 108)を表示した場合には、透過型表示装置(111, 112)の奥行き位置の中間付近に三次元物体104があるように感じられる。この場合に、この三次元物体104は、観察者100には立体感を伴って知覚される。

[0075] なお、前述の説明においては、三次元物体全体の奥行き位置を、透過型表示装置(111, 112)に表示した2次元像を用いて表現する方法について主に述べたが、図8に示す透過度分配型DFD表示装置においても、図1に示す三次元表示装置で説明した方法と同様の手法により、三次元物体自体が有する奥行きを表現する方法としても使用できることは明らかである。

[0076] また、図8に示す透過度分配型DFD表示装置においても、図1に示す輝度分配型DFD表示装置で説明した方法と同様の手法により、2D化像が三次元的に移動する場合には、観察者100の左右上下方向への移動に関しては通常の2次元表示装置の場合と同様に透過型表示装置内での動画再生によって可能であり、また、奥行き方向への移動に関しては、複数の透過型表示装置における透過度の変化を時間的に行うことで、三次元立体像の動画を表現することができることは明らかである。

[0077] 以上説明した通り、図1の輝度分配型DFD表示装置では、三次元物体104に近い方の面に表示される2D化像の輝度を、三次元物体104に遠い方の面に表示される2D化像の輝度よりも増加させるのに対して、図8の透過度分配型DFD表示装置では、三次元物体104に近い方の透過型表示装置に表示される2D化像の透過度を、三次元物体104に遠い方の透過型表示装置に表示される2D化像の透過度よりも減少させる点で異なっている。

[0078] したがって、図8の透過度分配型DFD表示装置において、図1の輝度分配型DFD表示装置と同様の手法を用いて、三次元物体自体が有する奥行きを表現する場合、あるいは、三次元立体像の動画を表現する場合には、輝度分配型DFD表示装置において各表示面に表示される2D化像の輝度を増加させる場合に各透過型表示裝

置に表示される2D化像の透過度を減少させ、また、輝度分配型DFD表示装置において各表示面に表示される2D化像の輝度を減少させる場合に各透過型表示装置に表示される2D化像の透過度を増加させるようにすればよい。

[0079] 図9は、図8における透過型表示装置111、112として、液晶パネルを2枚の偏光板で挟み込んだ液晶ディスプレイを用いた透過度分配型DFD表示装置の一例である。この構成においては、2枚の液晶パネルの間に配置された2枚の偏光板の偏光方向が一致するように各液晶ディスプレイを配置する。なお、2枚の液晶パネルの間に配置された2枚の偏光板のうち、いずれか1枚は省略しても構わない。液晶ディスプレイの液晶パネルは、入射側の偏光板を介して入射した光の偏光方向を変えることができる偏向可変装置として機能する。このため、液晶ディスプレイは、液晶パネルからの出射光の偏光方向と出射側の偏光板の偏光方向との関係を変化させることにより、出射する光の強度を変化させることができ、全体として光の透過度を変化させることができる。したがって、このような構成とすることで、本表示装置は、透過型表示装置111、112における二次元画像上の透過度をそれぞれ独立に変化させることができる。

[0080] 図9の透過度分配型DFD表示装置では、観察者は光源から出射された光を2台の液晶ディスプレイを介して観察する。そのため、この構成の装置で、例えば、画面上での最高輝度に相当する白色の表示対象物を表示しようすると、2台の液晶ディスプレイの双方において、表示対象物に相当する画素の透過度を最大(ほぼ透明な状態)にすることになる。このとき、観察者は、重ね合わされた2枚のほぼ透明な画像を観察することになるため、表示対象物の奥行きを知覚することができない。従って、図9の透過度分配型DFD表示装置では、白色の表示対象物を奥行き方向に立体的に表示することが不可能である。

[0081] また、白色でなくとも、輝度の高い明るい色合いの表示対象物では、観察者から見た総体的な輝度を表示対象物の輝度に等しくしつつ、2台の液晶ディスプレイ間で透過度を配分しなければならないことから、透過度を分配する組み合わせの数が限られ、奥行き位置の表示精度が粗くなってしまう。

[0082] 以下、図1に示す輝度分配型DFD表示装置を前提として、本発明の実施例の説

明を行う。

[0083] [実施例1]

図10は、本発明の実施例1の三次元表示装置の概略構成を示すブロック図であり、任意の奥行き位置に表示される、ある輝度をもった色の背景上に、背景よりも暗い輝度を有する図形を表示する場合を示す図である。

[0084] 図10において、1は観察者、21, 22は二次元像を表示する、観察者1からみて異なった奥行きに位置する2つの表示面、31, 32は、2つの表示面上に輝度を分配して表示された背景となる面、41, 42は、2つの表示面上に表示された、観察者1が知覚する背景の輝度よりも暗い輝度を有し、表示面上の二次元像の背景となる面31と面32の上で、同じ輝度で表示される図形である。

[0085] 本実施例では、輝度分配して表示する二次元像が2枚の場合を示しているが、3枚以上の場合においても、同様のやりかたで目的を実現できる。

[0086] 本実施例において、図形の背景となる面31、面32は、2つの表示面上で輝度を変えて表示され、かつ、観察者1から見て、丁度重なる位置に表示されるため、前述した図1に示すDFD型の三次元表示装置で説明したように、図形の背景となる面は、表示面21と表示面22との間のある位置に存在するように、観察者1には知覚される。

[0087] 一方、背景となる面より暗く知覚される図形(41, 42)は、2つの表示面(21, 22)上に同一の輝度で表示される。この際、図形の背景となる面が存在しない場合は、2つの二次元画像上で同一の輝度で表示されるため、2つの二次元画像(21, 22)の丁度真ん中の位置に図形が存在するよう知覚されることになるが、背景となる面の存在によって、観察者1には、図形が背景の上にあたかも表示されているように知覚される。

[0088] なお、本実施例では、図形(41, 42)もある輝度の値を持った場合について述べたが、図形の輝度がゼロの場合では、図で示す図形(41, 42)の両方を輝度ゼロで表示することで、同様に、任意の奥行き位置に知覚される背景となる面上に、黒色の図形があたかも表示されているように、観察者1には知覚されることになる。

[0089] [実施例2]

図11は、本発明の実施例2の三次元表示装置の概略構成を示すブロック図であり

、任意の奥行き位置に表示される、ある輝度をもった色の背景上に、背景よりも暗い輝度を有する文字情報を表示する場合を示す図である。

[0090] 図11において、1は観察者、23, 24, 25は二次元像を表示する観察者1からみて異なった奥行きに位置する3つの表示面、33, 34, 35は、3つの表示面上に輝度を分配して表示された背景となる面、51, 52, 53は、3つの表示面上に表示され、観察者1が知覚する背景となる面の輝度よりも暗い輝度を有し、同じ輝度で表示される文字情報である。

[0091] 本実施例では、輝度分配して二次元像を表示する表示面が3枚の場合を示しているが、表示面が2枚の場合や4枚以上の場合においても、同様のやりかたで目的を実現できる。

[0092] 本実施例において、文字の背景となる面(33, 34, 35)は、それぞれの表示面上に輝度を違えて表示され、かつ、観察者1から見て、丁度重なる位置に表示されるため、背景となる面33と面34の左側部分は、表示面23と表示面24との間のある位置に存在するように観察者1には知覚され、背景となる面34の右側部分と面35は、表示面24と表示面25との間のある位置に存在するように観察者1には知覚される。

[0093] 一方、文字情報(51, 52, 53)は、3つの表示面上で同一の輝度で表示され、背景の存在によって、観察者1には、文字情報が奥行き位置が異なるそれぞれの背景の上にあたかも表示されているように、知覚される。

[0094] なお、本実施例では、文字情報もある輝度の値を持った場合について述べたが、文字情報の輝度がゼロの場合では、図11で示す文字情報(51, 52, 53)の全てを輝度ゼロで表示することで、同様に、任意の奥行き位置に知覚される背景上に、黒色の文字情報があたかも表示されているように、観察者1には知覚されることになる。

[0095] [実施例3]

図12は、本発明の実施例3の三次元表示装置の概略構成を示すブロック図である。図12に示すように、実施例3は、パソコンのように、例えば、256段階の階調を有する画素値といったデジタル情報によって二次元像を生成する装置により、任意の奥行き位置に表示される、ある輝度をもった色の背景上に、背景よりも暗い輝度を有する文字を表示する場合である。なお、実施例1、実施例2における三次元表示装置に

も二次元像を生成する装置が含まれるが、実施例1、実施例2では、本発明に係る技術の原理を説明するという観点から当該装置の図示を省略している。

[0096] 図12において、61はコンピュータのように、デジタル情報である画素値によって二次元画像データを出力する二次元画像出力装置、62, 63は、観察者1から異なった奥行きに配置され、二次元画像出力装置61から出力された二次元画像を表示する二次元表示装置、64は、二次元画像出力装置61と二次元表示装置(62, 63)とを結ぶケーブルである。

[0097] 本実施例で示すような、コンピュータで制御された複数の表示装置を、重ね合わせて表示する方法、装置自体については、前述の特許文献2に示されている。

[0098] また、本実施例では、1台で2系統の画像出力を備えた二次元画像出力装置61を用いた場合を図示しているが、それぞれ1系統の出力を有する2台の二次元画像出力装置を用いても、同様の表示、効果が実現できることはいうまでもない。

[0099] 26, 27は、観察者1からみて異なった奥行きに位置する2つの二次元表示装置(62, 63)上の表示面、36, 37は、2つの表示面(26, 27)上に、異なる画素値によって表示された文字の背景の二次元像、54, 55は、2つの二次元像(26, 27)上に表示された、観察者1が知覚する背景(36, 37)の輝度よりも暗い輝度で知覚され、背景となる面(36, 37)上で、同じ画素値で表示される文字の二次元像である。

[0100] 本実施例では、画素値を変化させることで輝度分配して表示する二次元像が2枚の場合を示しているが、3枚以上の場合においても、同様のやりかたで目的を実現できることは、実施例1の場合と同様である。

[0101] 本実施例においても、文字の背景となる面(36, 37)は、2つの表示面(26, 27)上で画素値を違えて表示されることで、異なった輝度で知覚され、かつ、観察者1から見て、丁度重なる位置に表示されるため、前述の図1に示す輝度分配型DFD表示装置で説明したように、表示面26と、表示面27との間のある位置に存在するように、観察者1には知覚される。

[0102] 一方、この面より暗く知覚される文字情報(54, 55)は、2つの表示面(26, 27)上で同一の輝度で表示されることで、観察者1には、文字が背景の上にあたかも表示されているように、知覚される。

[0103] なお、本実施例においては、文字情報(54, 55)の画素値がゼロの場合は、各表示装置上に画素値ゼロで表示することで、同様の効果が得られる。

[0104] 図13に、二次元画像出力装置61の機能構成例を示す。図13に示すように、二次元画像出力装置61は、入力された画像情報に基づき、二次元表示装置に表示するための各二次元像を算出する二次元像算出部611、入力された画像情報に基づき輝度値の閾値判定等を行う輝度判定部612、及び、二次元表示装置に表示するための各二次元像の輝度値を奥行き情報に基づき算出する処理等を行う輝度値算出部613を有している。また、各表示面を構成する二次元表示装置が接続されている。

[0105] 二次元画像出力装置61は、CPU、記憶装置等を備えた一般的なコンピュータを用いて実現できる。上記の各機能部は、当該コンピュータに、本発明に係るプログラムを実行させることにより実現される機能部である。

[0106] 次に、図14のフローチャートを参照して、二次元画像出力装置61の動作を説明する。

[0107] ここでは、表示対象物に対する背景の範囲は予め指定されており、その指定範囲を含む画像情報が二次元画像出力装置61に入力されるものとする。また、表示対象物の輝度値と比較するための所定の閾値が予め定められており、記憶装置に格納されているものとする。なお、本実施例では表示対象物は文字である。

[0108] まず、画像情報及び奥行き情報として、表示対象物と背景についての輝度値と奥行き値が二次元画像出力装置61に入力されると(ステップ1)、二次元像算出部611は、表示対象物と背景について、各表示面に対する二次元像を算出する(ステップ2)。

[0109] また、輝度判定部612が、表示対象物の輝度値が所定の閾値以下か否かの判定を行う(ステップ3)。表示対象物の輝度値が所定の閾値以下の場合、輝度判定部612は、表示対象物の輝度値が背景の輝度値より小さいか否かの判定を行う(ステップ4)。ここで表示対象物の輝度値が背景の輝度値より小さければ、輝度値算出部613は、背景の各二次元像の輝度値を、表示対象物の奥行き値に応じて算出する(ステップ5A)。そして、輝度値算出部613は、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一の値に設定する(ステップ6A)。ここで、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一

の値に設定する際には、表示された各二次元像を重ね合わせて観察した際の総体的な輝度が表示対象物の輝度に等しくなるように設定する。そして、算出した各二次元像を、対応する二次元表示装置に出力する(ステップ7)。

[0110] ステップ3において表示対象物の輝度値が所定の閾値より大きい場合、もしくはステップ4において表示対象物の輝度値が背景の輝度値以上である場合は、輝度値算出部613は、背景の各二次元像の輝度値を背景の奥行き値に応じて算出し(ステップ5B)、表示対象物の各二次元像の輝度値を表示対象物の奥行き値に応じて算出する(ステップ6B)。そして、算出した各二次元像を、対応する二次元表示装置に出力する(ステップ7)。

[0111] 図14に示すフローチャートでは、ステップ3において表示対象物の輝度値が所定の閾値以下である場合に、ステップ4において表示対象物の輝度値が背景の輝度値より小さいか否かの判定を行い、小さい場合に表示対象物の各二次元像の輝度値を同一とする処理を行っている。このような処理に替えて、ステップ3において表示対象物の輝度値が所定の閾値以下である場合に、背景の輝度値を、背景の輝度値が表示対象物の輝度値より大きくなるように変更するようにしてもよい。この場合、表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であれば、必ず表示対象物の各二次元像の輝度値を同一とする処理を行うことになる。

[0112] この場合のフローチャートを図15に示す。図15に示すように、ステップ3において表示対象物の輝度値が所定の閾値以下である場合に、輝度値算出部613が、背景の輝度値を、背景の輝度値が表示対象物の輝度値より大きくなるように変更する(ステップ4')。なお、もともとの背景の輝度値が表示対象物の輝度値より大きい場合には、変更は行わなくてもよいし、背景の輝度値がさらに大きくなるように、例えば、予め定めた十分大きい値に変更してもよい。その後は、変更された背景の輝度値に基づき、ステップ5Aの処理が行われる。その他の処理は図14に示した処理と同様である。

[0113] なお、本実施例では、表示対象物を文字とした例を示したが、表示対象物は文字に限られない。例えば、表示対象物として図形等を用いることが可能である。

[0114] [実施例4]

図16A、Bは、本発明の実施例4の三次元表示装置として、本発明をワードプロセッサなどの文字情報を入力編集するアプリケーションソフトに適用した例を示す図である。文字の入力位置であるカーソルの存在する行の下以降の背景となる面を、カーソルのある行及びその上に位置する行の背景とは異なる奥行き位置で表示する場合を図16Aに示している。また、文字の入力位置であるカーソルの存在する行より上に位置する行の背景となる面を、カーソルの位置する行とそれより下の部分の背景とは異なる奥行き位置で表示する場合を図16Bに示す。

- [0115] 本実施例では、各アプリケーションソフトの文字を表示する部分のみを、観察者1によって実際に知覚される状態で示しており、実際には、図10、図11、図12で示した通り、複数の表示面上に、背景部分は輝度を変えて表示し、文字情報部分は、それぞれの表示面上に、同一の輝度で表示している。
- [0116] 図16A、Bにおいて、201、202は、文字入力・編集ソフトの文字入力画面であり、文字情報の背景となるとともに、観察者1によりある奥行き位置に知覚される任意の面である。また、211は、背景となる面上に表示されているように知覚される文字情報、301は、異なる奥行き位置に表示される、文字の背景となる2つの面の段差、401は、文字の入力位置となるカーソルである。
- [0117] また、図16Bでは、異なる奥行き位置に表示される2つの背景となる面間の段差部分301に、文字情報を入力編集する際に必要となる、例えば、コピー、切り取り、貼り付け、文字検索、といった機能を呼び出すボタン501を設けている。
- [0118] 本実施例では、このように文字の入力位置であるカーソル401を境に、背景と文字情報を異なった奥行き位置で表示することで、現在入力編集されている場所が一目で分かり、ユーザにとって分かり易く使い易いと言った効果がある。
- [0119] また、図16Bに示すように、カーソル位置付近に存在する段差部分301に、文字の入力・編集に必要となる機能を呼び出すボタン501を組み込むことで、従来では通常文字入力画面の上に存在するボタンまで、マウスなどによってカーソルを移動させる必要があったが、少ないカーソルの移動により、機能を呼び出すことが可能になり、使いやすさが向上する。
- [0120] 本実施例では、カーソル位置付近に存在する段差部分は、表示面に対して直角の

方向よりある角度をなして、段差部分の表面が見える状態を示しており、結果として、図16Bで示す、文字の入力・編集に必要となる機能を呼び出すボタンの上面が見えているが、段差部分が表示面に対して直角の方向で、段差部分の表面が見えない状態であっても、機能を呼び出すボタンが段差部分の表面から出っ張った形状とすることで、観察者1はボタンの位置を把握でき、ボタンを操作できることになる。

[0121] なお、図16Aでは、背景となる面201が背景となる面202より、観察者1から見て手前の位置に知覚され、図16Bでは、背景となる面202が背景となる面201より手前に知覚される場合を示しているが、奥行き位置関係が、背景となる面201と背景となる面202で逆転していても、同様の効果が得られることはいうまでもない。

[0122] また、図16A、16Bの場合において、文字の入力や編集が進み、カーソル401の位置が、図に示す行の次の行に移動した場合、文字入力・編集ソフトの文字入力画面である201と202の段差部分301の位置は一行下にずれる。その際に、段差の表示を、カーソルの移動と共に瞬時に変更しても、或いは、段差部分の表示を、アニメーション的に元の行位置から連続的に次の行位置に変更しても、得られる効果は変わらない。なお、連続的に変更する際には、前述した、動画再生と同様の手法をとれば、このような表示は可能である。

[0123] 図16A、図16Bに示した表示は、図13に示した機能部を有する二次元画像出力装置により行うことが可能である。この場合、二次元画像出力装置は、図13に示す機能部に加えて、アプリケーション部を備え、当該アプリケーション部が、表示対象物(文字)及び背景の輝度値及び奥行き値を、二次元像算出部611、輝度判定部612、輝度値算出部613に渡すことになる。

[0124] そして、例えば図16Aの場合であれば、カーソルの存在する行及びそれより前(上側)の行とカーソルの存在する行より後(下側)の行とで背景を分け、上側の背景と下側の背景とで文字及びカーソルの奥行き値を異ならせるとともに、背景自体の奥行き値を下側の背景上に位置する文字の奥行き値と等しくする。そして、輝度値算出部613が、上側の背景部分の各二次元像の輝度値を文字またはカーソルの奥行き値に応じて算出し(ステップ5A)、下側の背景部分の各二次元像の輝度値を当該背景上に文字が存在する場合にはその文字の奥行き値に応じて算出し(ステップ5A)、当

該背景上に文字が存在しない場合には当該背景部分の奥行き値に応じて算出する(ステップ5B)。これにより、下側の背景の奥行き位置は文字の有無にかかわらず一定にすることができる。

[0125] また、図16Bに場合であれば、カーソルの存在する行より前(上側)の行とカーソルの存在する行及びそれより後(下側)の行とで背景を分け、上側の背景と下側の背景とで文字及びカーソルの奥行き値を異ならせるとともに、背景自体の奥行き値を上側の背景上に位置する文字の奥行き値と等しくする。これにより、上側の背景の奥行き位置は文字の有無にかかわらず一定にすることができる。また、段差の部分は、段差の立体感が出るように与えられた奥行き値に応じて、輝度値算出部613が各二次元像の輝度値を算出する。

[0126] [実施例5]

図17は、本発明の実施例5の三次元表示装置として、本発明を、ワードプロセッサなどの文字情報を入力編集するアプリケーションソフトに適用した例を示す図であり、文章内のある文字列を検索した結果の該当部分の背景を、他の背景とは異なった奥行き位置で表示する例を示す図である。

[0127] 図17においても、図16A、Bと同様に、各アプリケーションソフトの文字を表示する部分のみを、観察者1によって実際に知覚される状態で示している。

[0128] 図17において、201は、文字入力画面の背景となる面、203は、検索された文字列部分の背景であり、検索された部分が強調されるように、利用者により、背景203が、文字入力画面の背景となる面201より手前の位置に知覚されるように表示されており、利用者にとっては、検索結果が分かり易くなるという効果がある。

[0129] このように、他の部分に比べて、検索された文字を強く強調する場合は、表示位置を手前にすることが有効であるが、検索された文字列を他の部分より分かり易く表示するだけであれば、検索された文字列部分の背景203を、文字入力画面の背景となる面201より奥の位置に表示しても、分かり易い表示は可能であり、このような場合においても、本発明による効果が得られることはいうまでもない。

[0130] また、本実施例で、検索された文字の背景の表示位置を変える場合に、検索結果が見つかると同時に、背景の表示位置を瞬時に変更しても、或いは、アニメーション

的に元の表示位置から連続的に、検索された文字を表す表示位置に変更しても、得られる効果が変わらず、またその実現手段は、実施例4の場合と同様である。

[0131] 本実施例も、実施例4で説明したように、図13に示した二次元画像出力装置にアプリケーション部を備えることにより実現できる。本実施例では、例えば、アプリケーション部が、検索された文字に対応する背景部分の画像情報(範囲等)を二次元像算出部611に渡し、その部分の文字の奥行き値を輝度値算出部613に渡し、輝度値算出部613がその背景部分の範囲と奥行き値に応じて各二次元像の輝度値を算出する。

[0132] [実施例6]

図18は、本発明の実施例6の三次元表示装置として、本発明を、ワードプロセッサなどの文字情報を入力編集するアプリケーションソフトに適用した例を示す図であり、文章内のある文字列を選択状態にした際に、その部分の背景を、他の背景とは異なった奥行き位置で表示する例を示す図である。

[0133] 図18においても、図16A、B、17と同様に、各アプリケーションソフトの文字を表示する部分のみを、観察者1によって実際に知覚される状態で示している。

[0134] 図18において、201は、文字入力画面の背景となる面、204は、選択された文字列部分の背景であり、選択された部分が強調されるように、利用者により、背景204が、文字入力画面の背景となる面201より手前の位置に知覚されるように表示されている。これにより、利用者は、選択された文字部分が分かり易くなるという効果がある。

[0135] なお、本実施例においても、選択された文字を強く強調する場合は、表示位置を手前にすることが有効であるが、選択された文字列を他の部分より分かり易く表示するだけであれば、選択された文字列部分の背景204を、文字入力画面の背景となる面201より奥の位置に表示しても、分かり易い表示は可能であり、このような場合においても、本発明による効果が得られることはいうまでもない。

[0136] また、本実施例で、文字が選択状態になると同時に、瞬時に背景の表示位置を変えても、或いは、アニメーション的に連続に変化させても、その効果は同様であり、実現方法は、実施例4、5の場合と同様である。

[0137] 本実施例も、実施例4で説明したように、図13に示した二次元画像出力装置にア

プリケーション部を備えることにより実現できる。本実施例では、例えば、アプリケーション部が、選択された文字に対応する背景部分の画像情報(範囲等)を二次元像算出部611に渡し、その部分の文字の奥行き値を輝度値算出部613に渡し、輝度値算出部613がその背景部分の範囲と奥行き値に応じて各二次元像の輝度値を算出する。

[0138] 以上、図16Aから図18においては、本発明を、文字情報を入力・編集するアプリケーションソフトに適用した例について別々に示したが、本発明では、文字の背景となる面の奥行き位置は任意に設定できるため、図16Aから図18に示す実施例を、併せて実施した場合でも、それぞれ強調される奥行き位置を調整することで、同時に実施しても、同様の効果が得られることはいうまでもない。

[0139] [実施例7]

図19は、本発明の実施例7の三次元表示装置として、本発明を、各種アプリケーションやオペレーティングシステムのメニューに適用した場合を示す図である。

[0140] 図19において、511はアプリケーションなどのメニュー、512はサブメニュー、601はポインター、205はメニューの背景となる面、206はサブメニューの背景となる面、207は選択されたメニューの背景となる面である。

[0141] 本実施例では、通常の二次元表示と同様、ポインター601をマウスなどで移動させてメニュー511のある項目に合わせ、場合によってはマウスのボタンでクリックすると、メニューの選択した項目の背景206が他の背景とは異なった奥行き位置で表示され、サブメニュー512が、同じ奥行き位置で表示される背景を伴って表示される。

[0142] そして、さらにポインター601を移動してサブメニュー512の1項目にポインター601をあわせ、場合によってはマウスボタンをクリックすることで、選択されたメニューの背景207が、サブメニューの背景206とは、さらに異なった奥行き位置で表示される。これにより、利用者に対して、現在選択されているメニューが分かり易く表示され、使い勝手が向上する。

[0143] また、本実施例で、ポインター601をメニューにあわせると同時に、背景の奥行き位置を瞬時に変えても、或いは、アニメーション的に連続に変化させても、その効果は同様であり、実現方法は、実施例4、5、6の場合と同様である。

[0144] 本実施例も、実施例4で説明したように、図13に示した二次元画像出力装置にアプリケーション部を備えることにより実現できる。本実施例では、例えば、アプリケーション部が、マウスにより選択されたメニュー部分の画像情報(範囲等)を二次元像算出部611に渡し、その部分の文字の奥行き値を輝度値算出部613に渡し、輝度値算出部613がその部分の範囲と奥行き値に応じて各二次元像の輝度値を算出する。

[0145] 以上説明したように、本実施例では、二次元画像を重ね合わせて、それぞれの輝度を独立に変更することで、高い解像度で立体像を表示できる三次元表示方法において、背景に比べて低い輝度で表示される、比較的小さなサイズの文字を、任意の奥行き位置に表示することが可能になる。

[0146] さらに、この本発明を、文字情報を入力・編集するアプリケーションに適用することで、文字の入力編集位置や、検索結果、文字の選択位置が簡単に分かるといった、利用者にとって分かり易く使いやすい、アプリケーションソフトの提供が可能になる。

[0147] [透過度分配型DFD表示装置を用いる例]

以上の実施例1～7では、図1に示す輝度分配型DFD表示装置を前提として説明を行ったが、図8に示す透過度分配型DFD表示装置を用いる場合には、上記各実施例において、以下のようにすればよい。

[0148] すなわち、背景よりも明るい輝度を有する表示対象物を表示する場合に、背景については、その二次元画像を複数の透過型表示装置に透過度を分配して表示し、表示対象物については、その二次元画像を複数の透過型表示装置に同一の透過度で表示すればよい。

[0149] 透過度分配型DFD表示装置を用いる場合の二次元画像出力装置71の機能構成を図20に示す。

[0150] 図20に示すように、二次元画像出力装置71は、入力された画像情報に基づき、透過型表示装置に表示するための各二次元像を算出する二次元像算出部711、入力された画像情報に基づき輝度値の閾値判定等を行う輝度判定部712、及び、透過型表示装置に表示するための各二次元像の透過度値を奥行き情報に基づき算出する処理等を行う透過度値算出部713を有している。また、各表示面を構成する透過型表示装置が接続されている。

[0151] 二次元画像出力装置61と同様に、二次元画像出力装置71は、CPU、記憶装置等を備えた一般的なコンピュータを用いて実現できる。上記の各機能部は、当該コンピュータに、本発明に係るプログラムを実行させることにより実現される機能部である。

[0152] 次に、図21のフローチャートを参照して、二次元画像出力装置71の動作を説明する。

[0153] ここでは、表示対象物に対する背景の範囲は予め指定されており、その指定範囲を含む画像情報が二次元画像出力装置71に入力されるものとする。また、表示対象物の輝度値と比較するための所定の閾値が予め定められており、記憶装置に格納されているものとする。

[0154] まず、画像情報及び奥行き情報として、表示対象物と背景についての輝度値と奥行き値が二次元画像出力装置71に入力されると(ステップ11)、二次元像算出部711は、表示対象物と背景について、各表示面に対する二次元像を算出する(ステップ12)。

[0155] また、輝度判定部712が、表示対象物の輝度値が所定の閾値以上か否かの判定を行う(ステップ13)。表示対象物の輝度値が所定の閾値以上の場合、輝度判定部712は、表示対象物の輝度値が背景の輝度値より大きいか否かの判定を行う(ステップ14)。ここで表示対象物の輝度値が背景の輝度値より大きければ、透過度値算出部713は、背景の各二次元像の透過度値を、表示対象物の奥行き値に応じて算出する(ステップ15A)。そして、透過度値算出部713は、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値に設定する(ステップ16A)。ここで、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値に設定する際には、表示された各二次元像を重ね合わせて観察した際の総体的な輝度が表示対象物の輝度に等しくなるように設定する。そして、算出した各二次元像を、対応する透過型表示装置に出力する(ステップ17)。

[0156] ステップ13において表示対象物の輝度値が所定の閾値より小さい場合、もしくは、ステップ14において表示対象物の輝度値が背景の輝度値以下である場合は、透過度値算出部713は、背景の各二次元像の透過度値を背景の奥行き値に応じて算出し(ステップ15B)、表示対象物の各二次元像の透過度値を表示対象物の奥行き値

に応じて算出する(ステップ16B)。そして、算出した各二次元像を、対応する透過型表示装置に出力する(ステップ17)。

[0157] 図21に示すフローチャートでは、ステップ13において表示対象物の輝度値が所定の閾値以上である場合に、ステップ14において表示対象物の輝度値が背景の輝度値より大きいか否かの判定を行い、大きい場合に表示対象物の各二次元像の透過度値を同一とする処理を行っている。このような処理に替えて、ステップ13において表示対象物の輝度値が所定の閾値以上である場合に、背景の輝度値を、背景の輝度値が表示対象物の輝度値より小さくなるように変更するようにしてもよい。この場合、表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であれば、必ず表示対象物の各二次元像の透過度値を同一とする処理を行うことになる。

[0158] この場合のフローチャートを図22に示す。図22に示すように、ステップ13において表示対象物の輝度値が所定の閾値以上である場合に、透過度値算出部713が、背景の輝度値を、背景の輝度値が表示対象物の輝度値より小さくなるように変更する(ステップ14')。なお、もともとの背景の輝度値が表示対象物の輝度値より小さい場合には、変更は行わなくてもよいし、背景の輝度がさらに小さくなるように、例えば、予め定めた十分小さい値に変更してもよい。その後は、変更された背景の輝度値に基づき、ステップ15Aの処理が行われる。その他の処理は図21に示した処理と同様である。

[0159] 以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

請求の範囲

[1] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して、三次元立体像を表示する三次元表示方法であって、

三次元空間内の任意の位置に表示される背景となる面上に、前記背景となる面が有する輝度よりも暗い輝度を有する表示対象物を表示する際に、

前記複数の表示面に対して前記背景となる面を観察者の視線方向から射影した第1の二次元像を生成し、前記生成された第1の二次元像における輝度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて前記第1の二次元像を前記各表示面に表示するとともに、前記複数の表示面に対して前記表示対象物を観察者の視線方向から射影した第2の二次元像を生成し、前記生成された第2の二次元像における輝度を前記各表示面間で同一として前記第2の二次元像を前記各表示面に表示することを特徴とする三次元表示方法。

[2] 前記各表示面に表示される前記第2の二次元像における輝度がゼロであることを特徴とする請求項1に記載の三次元表示方法。

[3] 前記第2の二次元像は、表示される輝度が所定の階調を有する画素値によって制御される二次元画像であり、

前記各表示面に表示される前記第2の二次元像の画素値がゼロであることを特徴とする請求項1に記載の三次元表示方法。

[4] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を透過度を変化させることにより表示して、三次元立体像を表示する三次元表示方法であって、

三次元空間内の任意の位置に表示される背景となる面上に、前記背景となる面が有する輝度よりも明るい輝度を有する表示対象物を表示する際に、

前記複数の表示面に対して前記背景となる面を観察者の視線方向から射影した第1の二次元像を生成し、前記生成された第1の二次元像における透過度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて前記第1の二次元像を前記各表示面に表示するとともに、前記複数の表示面に対して前記表示対象物を観察者の視線方向から射

影した第2の二次元像を生成し、前記生成された第2の二次元像における透過度を前記各表示面間で同一として前記第2の二次元像を前記各表示面に表示することを特徴とする三次元表示方法。

[5] 前記各表示面に表示される前記第2の二次元像における透過度が最大であることを特徴とする請求項4に記載の三次元表示方法。

[6] 前記第2の二次元像は、表示面における透過度が所定の階調を有する画素値によって制御される二次元画像であり、

前記各表示面に表示される前記第2の二次元像の画素値が最大の透過度を示す値であることを特徴とする請求項4に記載の三次元表示方法。

[7] 前記表示対象物が文字情報であり、

前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、文字情報の入力または編集位置を示すカーソルの存在する行より後の行の背景となる面と、前記カーソルの存在する行及びそれより前の行の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の三次元表示方法。

[8] 前記表示対象物が文字情報であり、

前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、文字情報の入力または編集位置を示すカーソルの存在する行及びそれより後の行の背景となる面と、カーソルの存在する行より前の行の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の三次元表示方法。

[9] 異なる奥行き位置で表示される2つの背景となる面の間の段差部分に、文字情報の入力または編集機能を示すメニューを表示させるボタンまたは印を表示することを特徴とする請求項7または請求項8に記載の三次元表示方法。

[10] 前記表示対象物が文字情報であり、

前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、選択された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情報の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1

項に記載の三次元表示方法。

[11] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、
検索機能によって検索された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情報
の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項1ないし請
求項6のいずれか1項に記載の三次元表示方法。

[12] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が、文字情報が並んで表示され、ひとまとまりとなった文字情報の
選択が可能な表、あるいはメニューの背景であり、
選択された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情報の背景となる面とを
異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1
項に記載の三次元表示方法。

[13] 観察者から見て異なる奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝
度を変化させることにより表示して三次元立体像を表示する三次元表示装置であつ
て、
表示対象物が、三次元空間内の任意の位置に表示される背景となる面上に表示さ
れる、前記背景となる面が有する輝度よりも暗い輝度を有する対象物であり、
前記複数の表示面に対して前記背景となる面を観察者の視線方向から射影した第
1の二次元像を生成する第1の手段と、
前記第1の手段で生成された第1の二次元像における輝度を前記各表示面毎にそ
れぞれ独立に変化させて前記第1の二次元像を前記各表示面に表示し、前記背景
となる面を三次元空間内の任意の位置に表示する第2の手段と、
前記複数の表示面に対して、前記表示対象物を前記観察者の視線方向から射影
した第2の二次元像を生成する第3の手段と、
前記第3の手段で生成された第2の二次元像における輝度を前記各表示面間で同
一として前記第2の二次元像を前記各表示面に表示する第4の手段とを備えることを
特徴とする三次元表示装置。

[14] 前記各表示面に表示される前記第2の二次元像における輝度がゼロであることを

特徴とする請求項13に記載の三次元表示装置。

[15] 前記第2の二次元像は、表示される輝度が所定の階調を有する画素値によって制御される二次元画像であり、

前記各表示面に表示される前記第2の二次元像の画素値がゼロであることを特徴とする請求項13に記載の三次元表示装置。

[16] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の透過型表示装置にそれぞれ二次元像を表示して三次元立体像を表示する三次元表示装置であつて、

表示対象物が、三次元空間内の任意の位置に表示される背景となる面上に表示される、前記背景となる面が有する輝度よりも明るい輝度を有する対象物であり、

前記複数の透過型表示装置の表示面に対して前記背景となる面を観察者の視線方向から射影した第1の二次元像を生成する第1の手段と、

前記第1の手段で生成された第1の二次元像における透過度を前記各透過型表示装置毎にそれぞれ独立に変化させて前記第1の二次元像を前記各透過型表示装置に表示し、前記背景となる面を三次元空間内の任意の位置に表示する第2の手段と、

前記複数の透過型表示装置の表示面に対して、前記表示対象物を前記観察者の視線方向から射影した第2の二次元像を生成する第3の手段と、

前記第3の手段で生成された第2の二次元像における透過度を前記各透過型表示装置間で同一として前記第2の二次元像を前記各透過型表示装置に表示する第4の手段とを備えることを特徴とする三次元表示装置。

[17] 前記各透過型表示装置に表示される前記第2の二次元像における透過度が最大であることを特徴とする請求項16に記載の三次元表示装置。

[18] 前記第2の二次元像は、透過型表示装置における透過度が所定の階調を有する画素値によって制御される二次元画像であり、

前記各透過型表示装置に表示される前記第2の二次元像の画素値が最大の透過度を示す値であることを特徴とする請求項16に記載の三次元表示装置。

[19] 前記表示対象物が文字情報であり、

前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、

前記第2の手段は、文字情報の入力または編集位置を示すカーソルの存在する行より後の行の背景となる面と、前記カーソルの存在する行及びそれより前の行の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項13ないし請求項18のいずれか1項に記載の三次元表示装置。

- [20] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、
前記第2の手段は、文字情報の入力または編集位置を示すカーソルの存在する行及びそれより後の行の背景となる面と、カーソルの存在する行より前の行の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項13ないし請求項18のいずれか1項に記載の三次元表示装置。
- [21] 前記第2の手段は、異なる奥行き位置で表示される2つの背景となる面の間の段差部分に、文字情報の入力または編集機能を示すメニューを表示させるボタンまたは印を表示することを特徴とする請求項19または請求項20に記載の三次元表示装置。
。
- [22] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、
前記第2の手段は、選択された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情報の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項13ないし請求項18のいずれか1項に記載の三次元表示装置。
- [23] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、
前記第2の手段は、検索機能によって検索された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情報の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項13ないし請求項18のいずれか1項に記載の三次元表示装置。
- [24] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が、文字情報が並んで表示され、ひとまとまりとなった文字情報の選択が可能な表、あるいはメニューの背景であり、
前記第2の手段は、選択された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情

報の背景となる面と異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項13ないし請求項18のいずれか1項に記載の三次元表示装置。

[25] コンピュータを、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して三次元立体像を表示する三次元表示装置として機能させるプログラムであって、

表示対象物が、三次元空間内の任意の位置に表示される背景となる面上に表示される、前記背景となる面が有する輝度よりも暗い輝度を有する対象物であり、

コンピュータを、

前記複数の表示面に対して前記背景となる面を観察者の視線方向から射影した第1の二次元像を生成する第1の手段、

前記第1の手段で生成された第1の二次元像における輝度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて前記第1の二次元像を前記各表示面に表示し、前記背景となる面を三次元空間内の任意の位置に表示する第2の手段、

前記複数の表示面に対して、前記表示対象物を前記観察者の視線方向から射影した第2の二次元像を生成する第3の手段、

前記第3の手段で生成された第2の二次元像における輝度を前記各表示面間で同一として前記第2の二次元像を前記各表示面に表示する第4の手段、

として機能させるためのプログラム。

[26] 前記各表示面に表示される前記第2の二次元像における輝度がゼロであることを特徴とする請求項25に記載のプログラム。

[27] 前記第2の二次元像は、表示される輝度が所定の階調を有する画素値によって制御される二次元画像であり、

前記各表示面に表示される前記第2の二次元像の画素値がゼロであることを特徴とする請求項25に記載のプログラム。

[28] コンピュータを、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の透過型表示装置にそれぞれ二次元像を表示して三次元立体像を表示する三次元表示装置として機能させるプログラムであって、

表示対象物が、三次元空間内の任意の位置に表示される背景となる面上に表示さ

れる、前記背景となる面が有する輝度よりも明るい輝度を有する対象物であり、
コンピュータを、

前記複数の透過型表示装置の表示面に対して前記背景となる面を観察者の視線
方向から射影した第1の二次元像を生成する第1の手段、

前記第1の手段で生成された第1の二次元像における透過度を前記各透過型表示
装置毎にそれぞれ独立に変化させて前記第1の二次元像を前記各透過型表示装置
に表示し、前記背景となる面を三次元空間内の任意の位置に表示する第2の手段、

前記複数の透過型表示装置の表示面に対して、前記表示対象物を前記観察者の
視線方向から射影した第2の二次元像を生成する第3の手段、

前記第3の手段で生成された第2の二次元像における透過度を前記各透過型表示
装置間で同一として前記第2の二次元像を前記各透過型表示装置に表示する第4
の手段、

として機能させるためのプログラム。

[29] 前記各透過型表示装置に表示される前記第2の二次元像における透過度が最大
であることを特徴とする請求項28に記載のプログラム。

[30] 前記第2の二次元像は、透過型表示装置における透過度が所定の階調を有する
画素値によって制御される二次元画像であり、

前記各透過型表示装置に表示される前記第2の二次元像の画素値が最大の透過
度を示す値であることを特徴とする請求項28に記載のプログラム。

[31] 前記表示対象物が文字情報であり、前記背景となる面が文字情報を入力または編
集する画面の背景であり、

前記第2の手段は、文字情報の入力または編集位置を示すカーソルの存在する行
より後の行の背景となる面と、前記カーソルの存在する行及びそれより前の行の背景
となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項25ないし請求項3
0のいずれか1項に記載のプログラム。

[32] 前記表示対象物が文字情報であり、

前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、

前記第2の手段は、文字情報の入力または編集位置を示すカーソルの存在する行

及びそれより後の行の背景となる面と、カーソルの存在する行より前の行の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項25ないし請求項30のいずれか1項に記載のプログラム。

[33] 前記第2の手段は、異なる奥行き位置で表示される2つの背景となる面の間の段差部分に、文字情報の入力または編集機能を示すメニューを表示させるボタンまたは印を表示することを特徴とする請求項31または請求項32に記載のプログラム。

[34] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、
前記第2の手段は、選択された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情報の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項25ないし請求項30のいずれか1項に記載のプログラム。

[35] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が文字情報を入力または編集する画面の背景であり、
前記第2の手段は、検索機能によって検索された文字情報部分の背景となる面と、
その他の文字情報の背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする
請求項25ないし請求項30のいずれか1項に記載のプログラム。

[36] 前記表示対象物が文字情報であり、
前記背景となる面が、文字情報が並んで表示され、ひとまとまりとなった文字情報の
選択が可能な表、あるいはメニューの背景であり、
前記第2の手段は、選択された文字情報部分の背景となる面と、その他の文字情報の
背景となる面とを異なる奥行き位置で表示することを特徴とする請求項25ないし
請求項30のいずれか1項に記載のプログラム。

[37] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置が実行する二次元画像生成方法であって、
表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出ステップと、
表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であり、かつ表示対象物の輝度値が背景

の輝度値より小さいか否かを判定する輝度値判定ステップと、

表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であり、かつ表示対象物の輝度値が背景の輝度値より小さいと判定された場合に、背景の各二次元像の輝度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一の値とする輝度値算出ステップとを有することを特徴とする二次元画像生成方法。

[38] 観察者から見て異なる奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置が実行する二次元画像生成方法であって、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出ステップと、

表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であるか否かを判定する輝度値判定ステップと、

表示対象物の輝度値が所定の閾値以下である場合に、背景の輝度値を表示対象物の輝度値より大きい値に変更し、変更された輝度値に基づき、背景の各二次元像の輝度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一の値とする輝度値算出ステップとを有することを特徴とする二次元画像生成方法。

[39] 観察者から見て異なる奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を透過度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置が実行する二次元画像生成方法であって、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出ステップと、

表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であり、かつ表示対象物の輝度値が背景の輝度値より大きいか否かを判定する輝度値判定ステップと、

表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であり、かつ表示対象物の輝度値が背景の輝度値より大きいと判定された場合に、背景の各二次元像の透過度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値とする透過度値算出ステップとを有することを特徴とする二次元画像生成方法。

[40] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を透過度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置が実行する二次元画像生成方法であって、
表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出ステップと、
表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であるかを判定する輝度値判定ステップと、
表示対象物の輝度値が所定の閾値以上である場合に、背景の輝度値を表示対象物の輝度値より小さい値に変更し、変更された輝度値に基づき、背景の各二次元像の透過度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値とする透過度値算出ステップとを有することを特徴とする二次元画像生成方法。

[41] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置であって、
表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段と、
表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段と、
前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の輝度値を算出する輝度値算出手段とを備え、
前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であり、かつ表示対象物の輝度値が背景の輝度値より小さいと判定された場合に、前記輝度値算出手段は、背景の各二次元像の輝度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一の値とすることを特徴とする二次元画像出力装置。

[42] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像

出力装置であって、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段と、

表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段と、

前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の輝度値を算出する輝度値算出手段とを備え、

前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であると判定された場合に、前記輝度値算出手段は、背景の輝度値を表示対象物の輝度値より大きい値に変更し、変更された輝度値に基づき、背景の各二次元像の輝度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一の値とすることを特徴とする二次元画像出力装置。

[43] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の透過型表示装置にそれぞれ二次元像を表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置であつて、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各透過型表示装置の表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段と、

表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段と、

前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の透過度値を算出する透過度値算出手段とを備え、

前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であり、かつ表示対象物の輝度値が背景の輝度値より大きいと判定された場合に、前記透過度値算出手段は、背景の各二次元像の透過度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値とすることを特徴とする二次元画像出力装置。

[44] 観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の透過型表示装置にそれぞれ二次元像を表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置であつ

て、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各透過型表示装置の表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段と、

表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段と、

前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の透過度値を算出する透過度値算出手段とを備え、

前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であると判定された場合に、前記透過度値算出手段は、背景の輝度値を表示対象物の輝度値より小さい値に変更し、変更された輝度値に基づき、背景の各二次元像の透過度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値とすることを特徴とする二次元画像出力装置。

[45] コンピュータを、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置として機能させるためのプログラムであって、コンピュータを、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段、

表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段、

前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の輝度値を算出する輝度値算出手段として機能させるためのプログラムであり、

前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であり、かつ表示対象物の輝度値が背景の輝度値より小さいと判定された場合に、前記輝度値算出手段は、背景の各二次元像の輝度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一の値とすることを特徴とするプログラム。

[46] コンピュータを、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ二次元像を輝度を変化させることにより表示して、三次元立体像として表示するた

めの二次元画像出力装置として機能させるためのプログラムであって、コンピュータを、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段、

表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段、

前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の輝度値を算出する輝度値算出手段として機能させるためのプログラムであり、

前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以下であると判定された場合に、前記輝度値算出手段は、背景の輝度値を表示対象物の輝度値より大きい値に変更し、変更された輝度値に基づき、背景の各二次元像の輝度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の輝度値を同一の値とすることを特徴とするプログラム。

[47] コンピュータを、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の透過型表示装置にそれぞれ二次元像を表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置として機能させるためのプログラムであって、コンピュータを、

表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各透過型表示装置の表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段、

表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段、

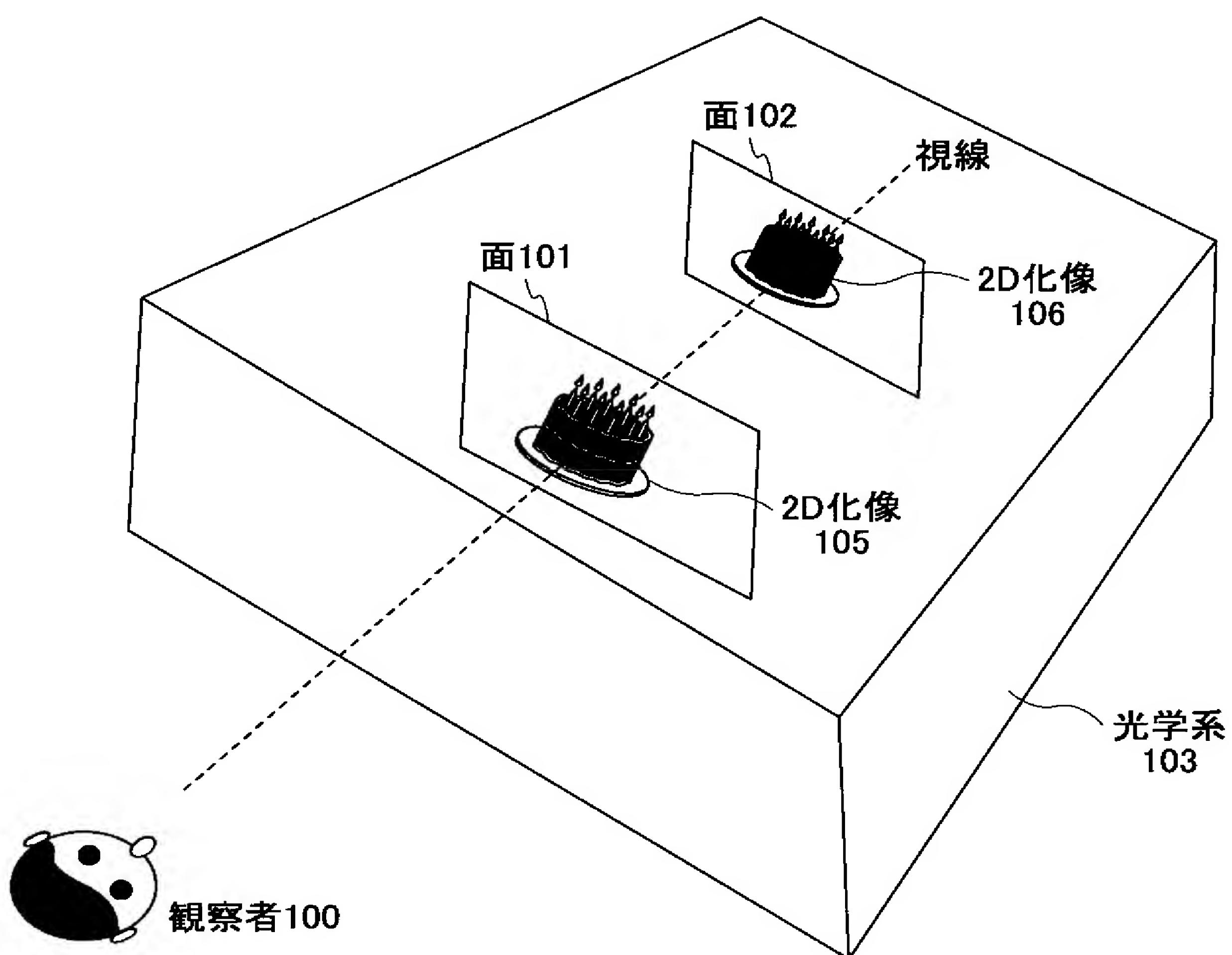
前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の透過度値を算出する透過度値算出手段として機能させるためのプログラムであり、

前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であり、かつ表示対象物の輝度値が背景の輝度値より大きいと判定された場合に、前記透過度値算出手段は、背景の各二次元像の透過度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値とすることを特徴とするプログラム。

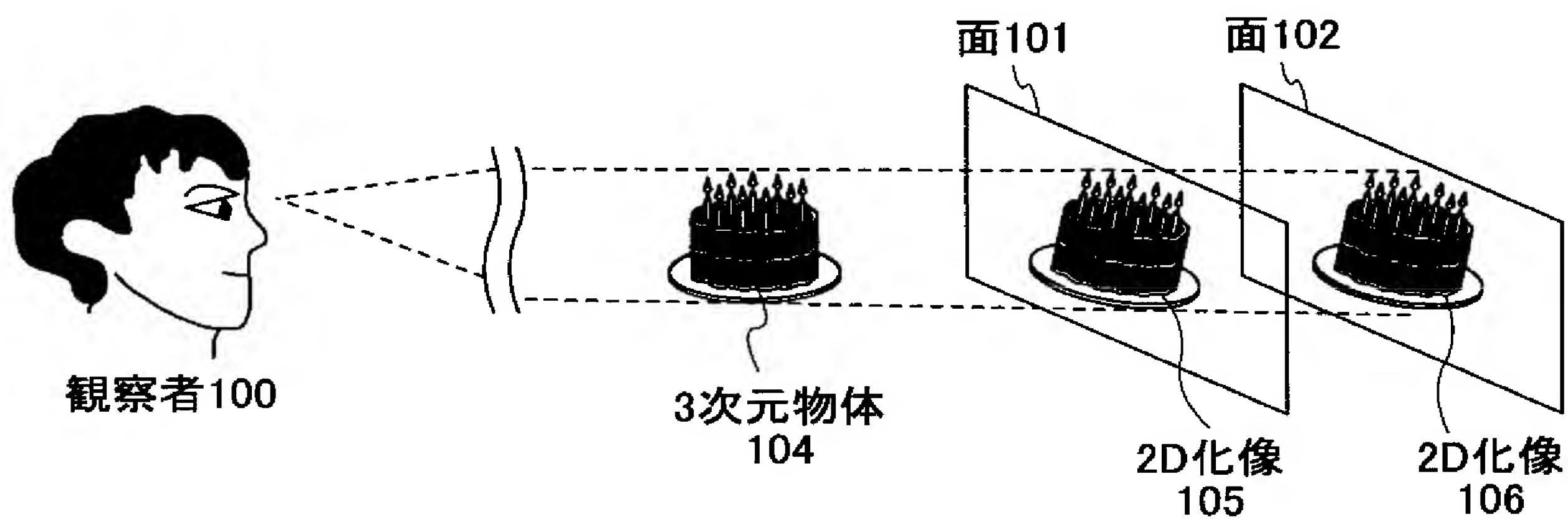
[48] コンピュータを、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の透過型表示装置

にそれぞれ二次元像を表示して、三次元立体像として表示するための二次元画像出力装置として機能させるためのプログラムであつて、コンピュータを、
表示対象物及び背景の画像情報から、表示対象物及び背景の各透過型表示装置の表示面に対応する二次元像を算出する二次元像算出手段、
表示対象物の輝度値と他の輝度値との比較を行う輝度判定手段、
前記二次元算出手段により算出された二次元像と、表示対象物及び背景の奥行き情報とから、表示対象物及び背景の各二次元像の透過度値を算出する透過度値算出手段として機能させるためのプログラムであり、
前記輝度判定手段により、表示対象物の輝度値が所定の閾値以上であると判定された場合に、前記透過度値算出手段は、背景の輝度値を表示対象物の輝度値より小さい値に変更し、変更された輝度値に基づき、背景の各二次元像の透過度値を表示対象物の奥行き情報に応じて算出し、表示対象物の各二次元像の透過度値を同一の値とすることを特徴とするプログラム。

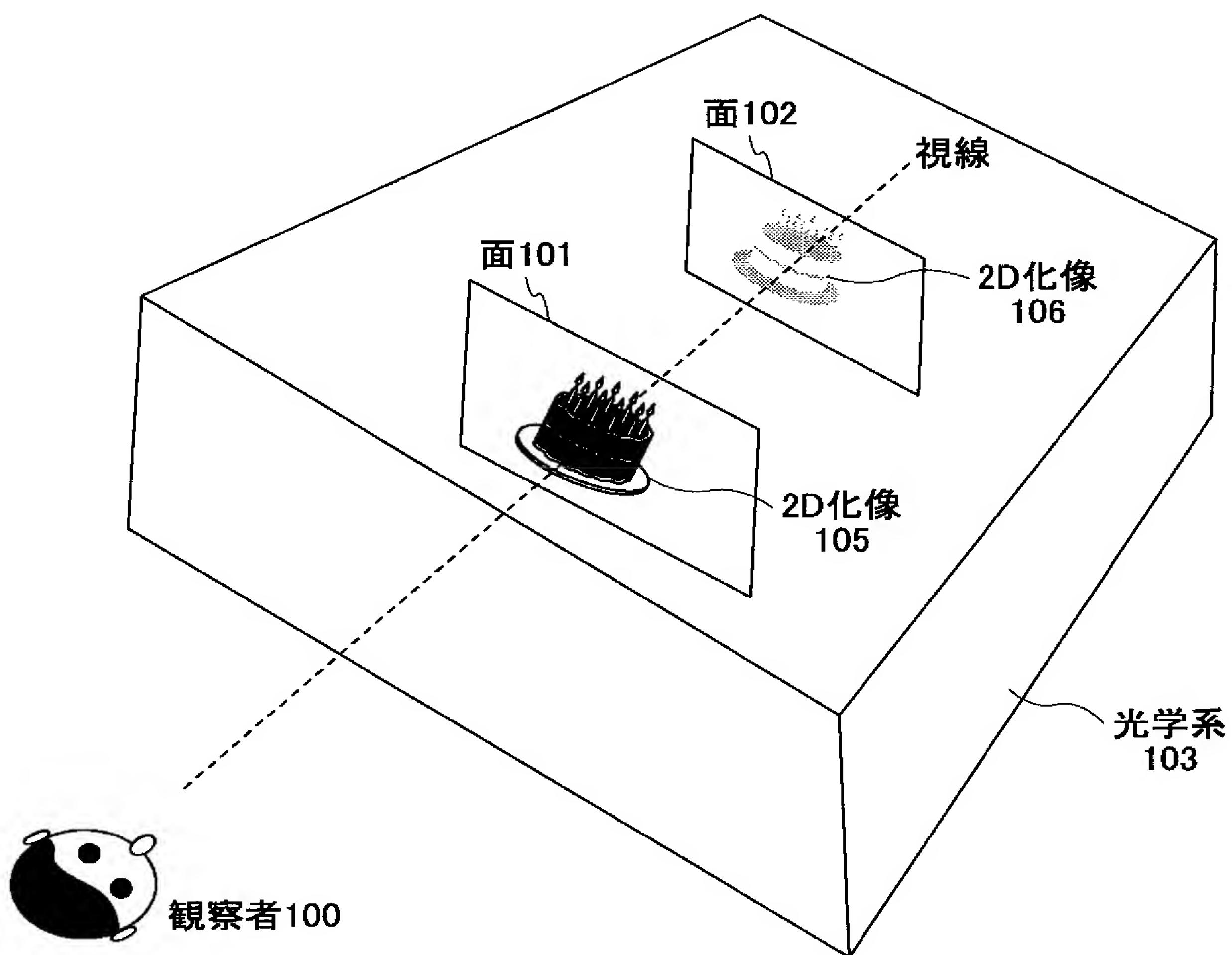
[図1]



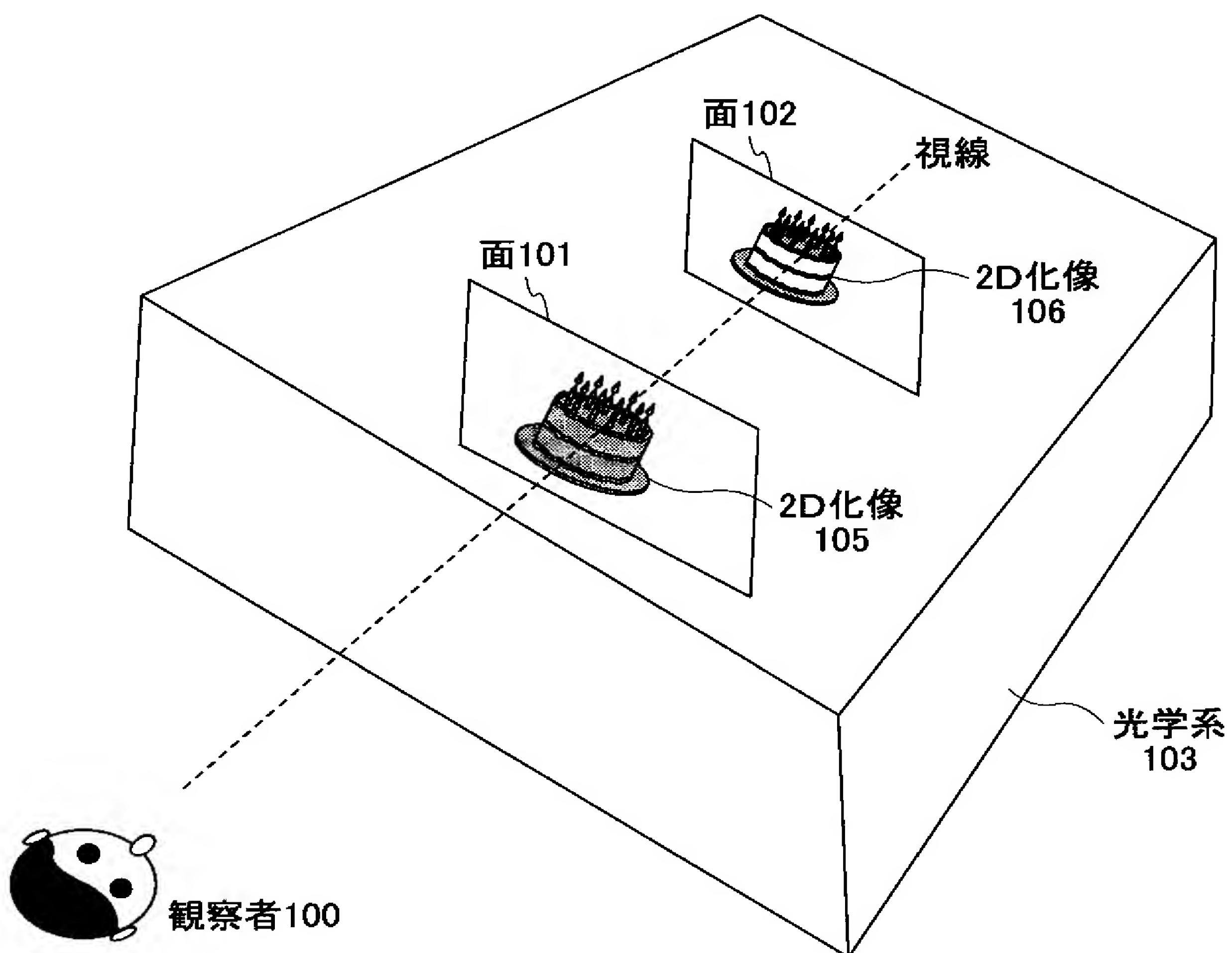
[図2]



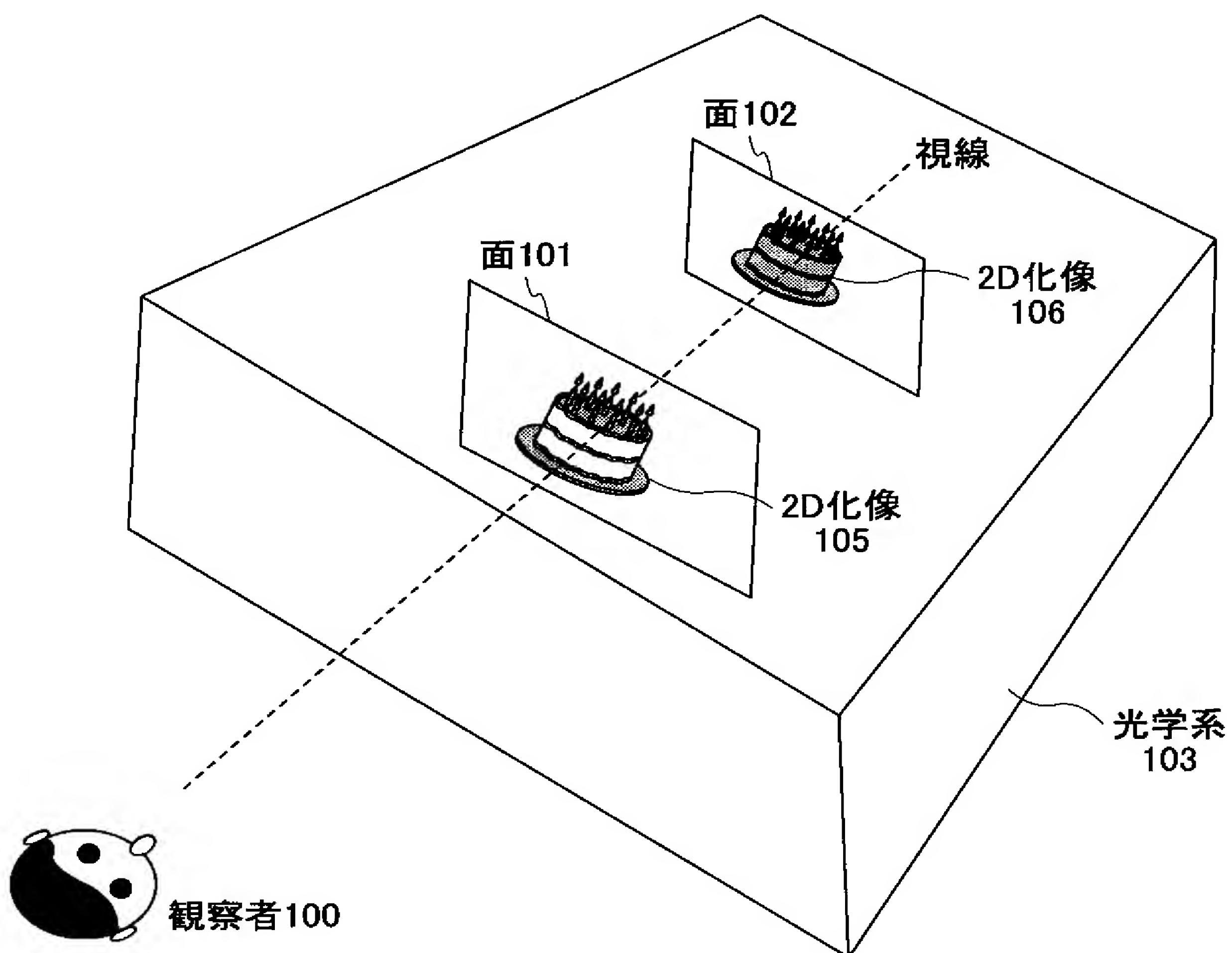
[図3]



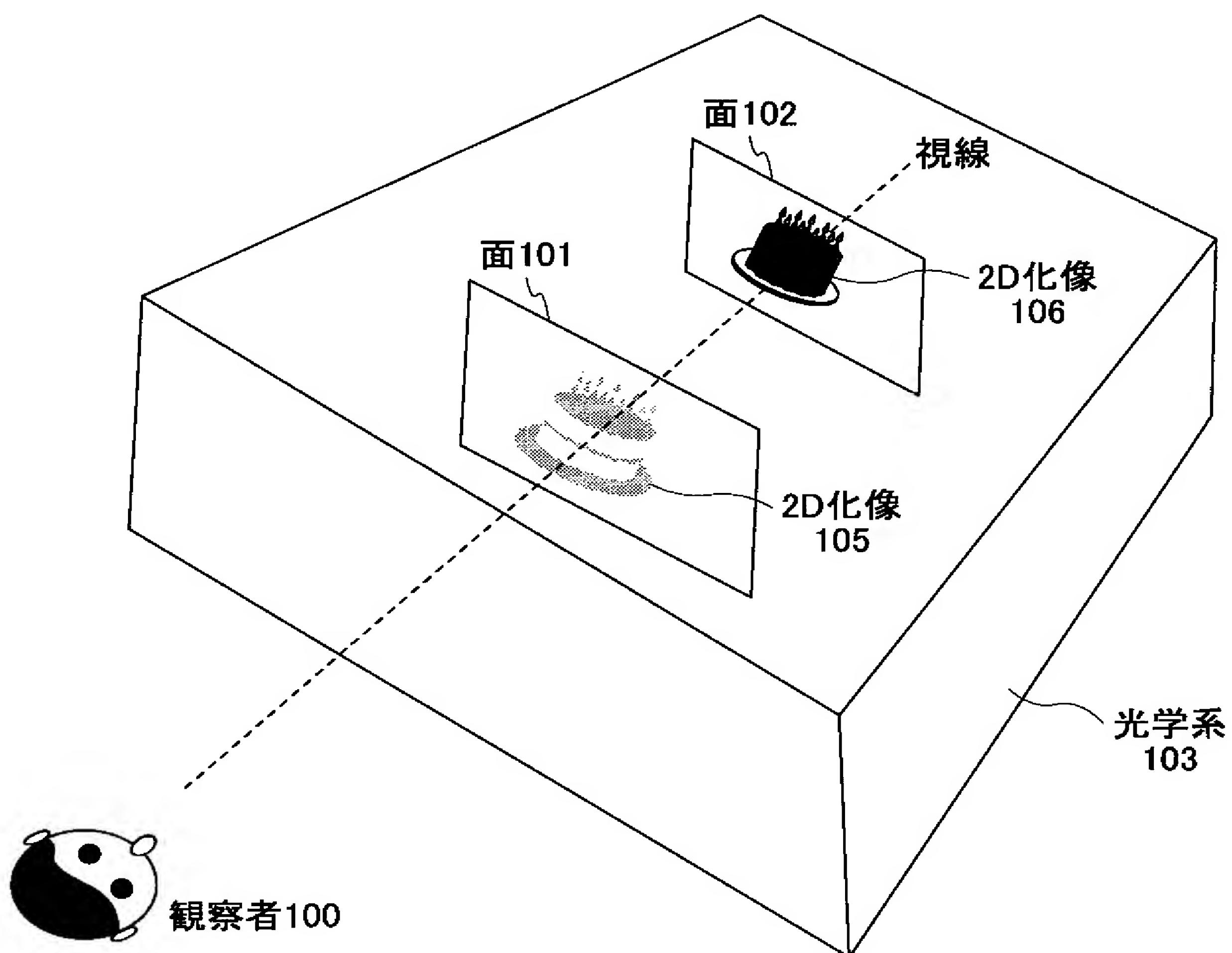
[図4]



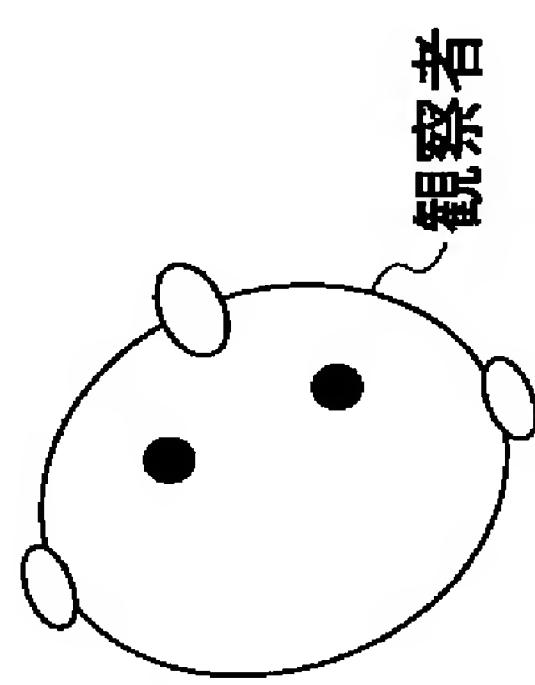
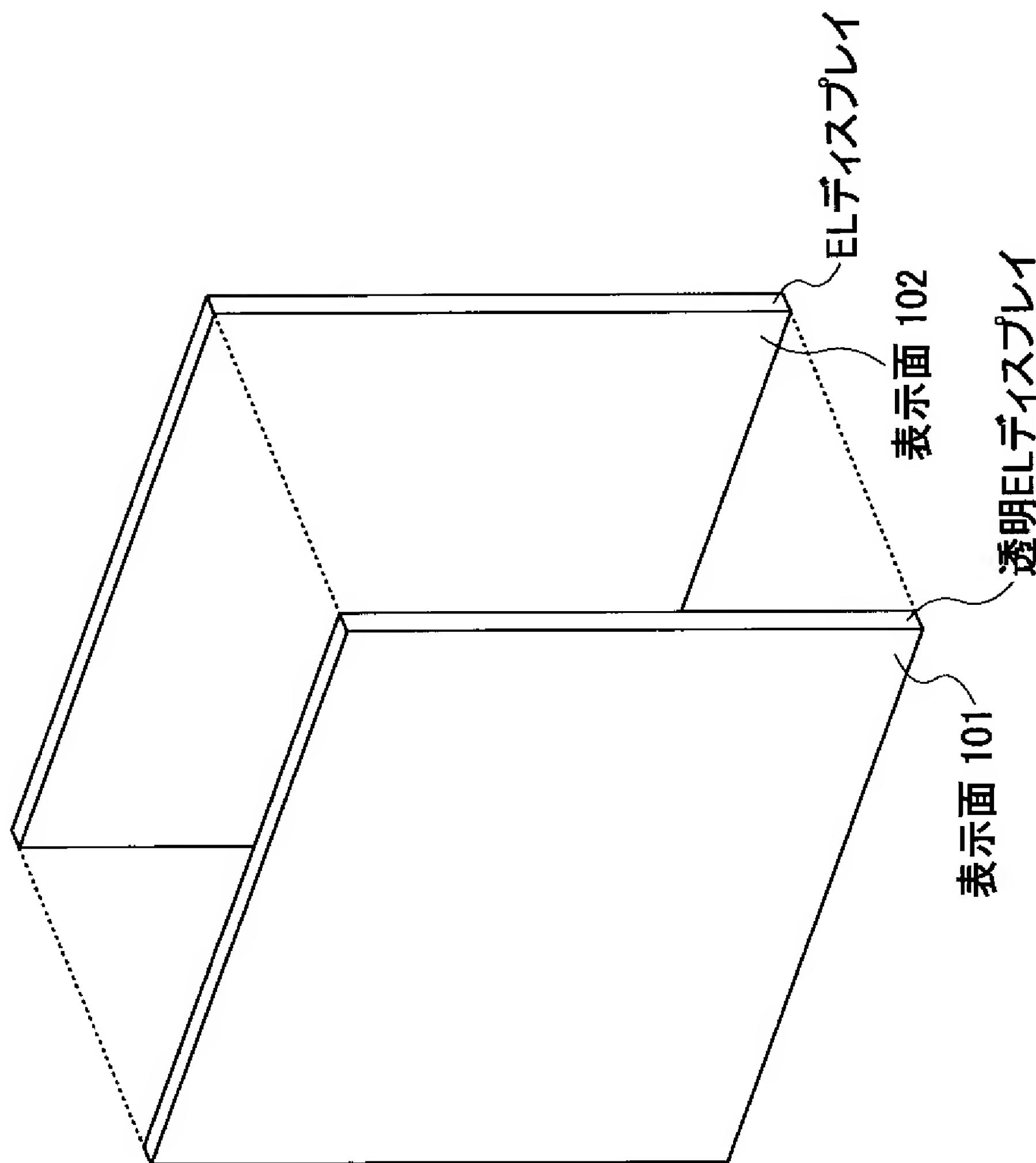
[図5]



[図6]

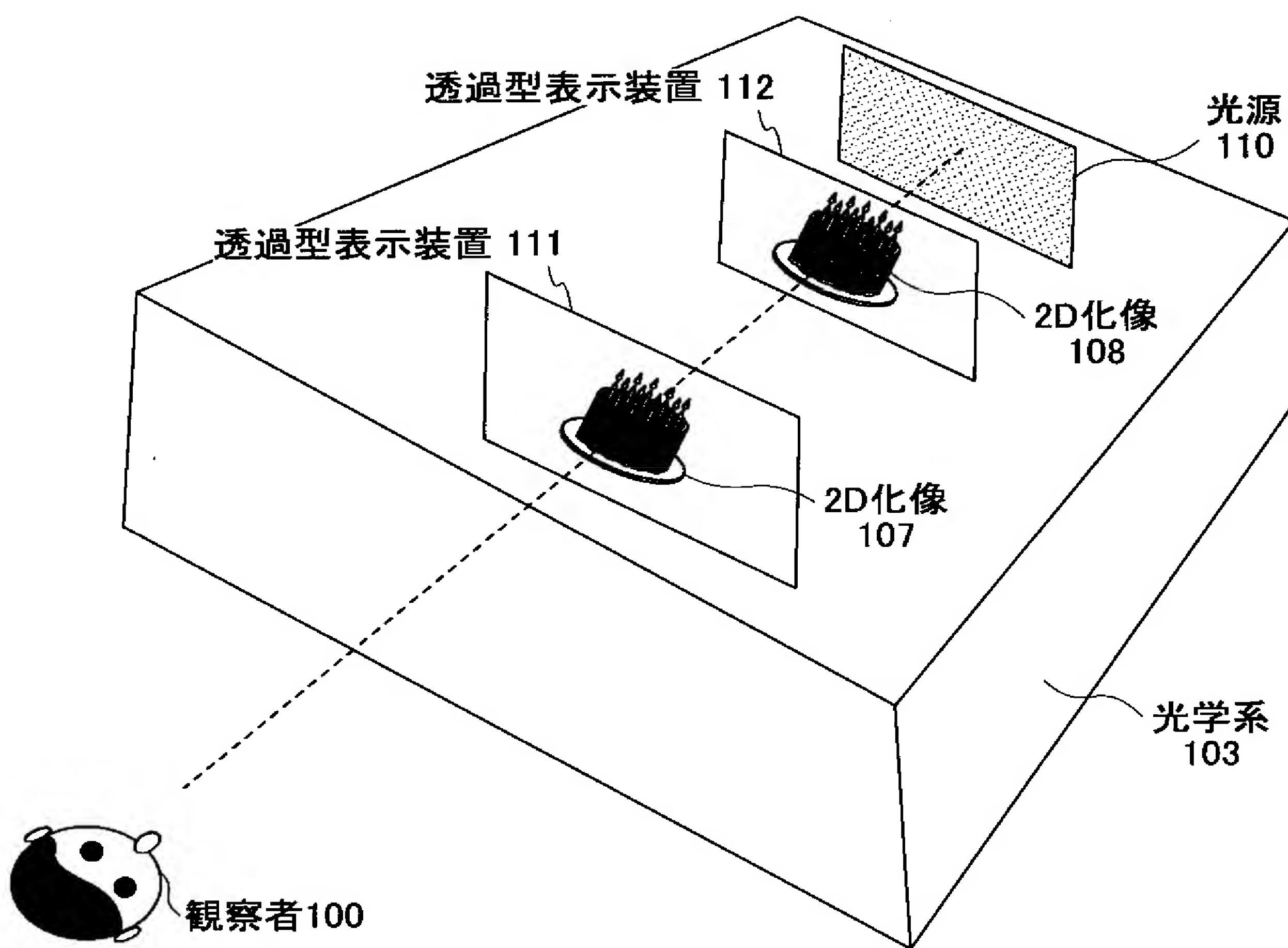


[図7]

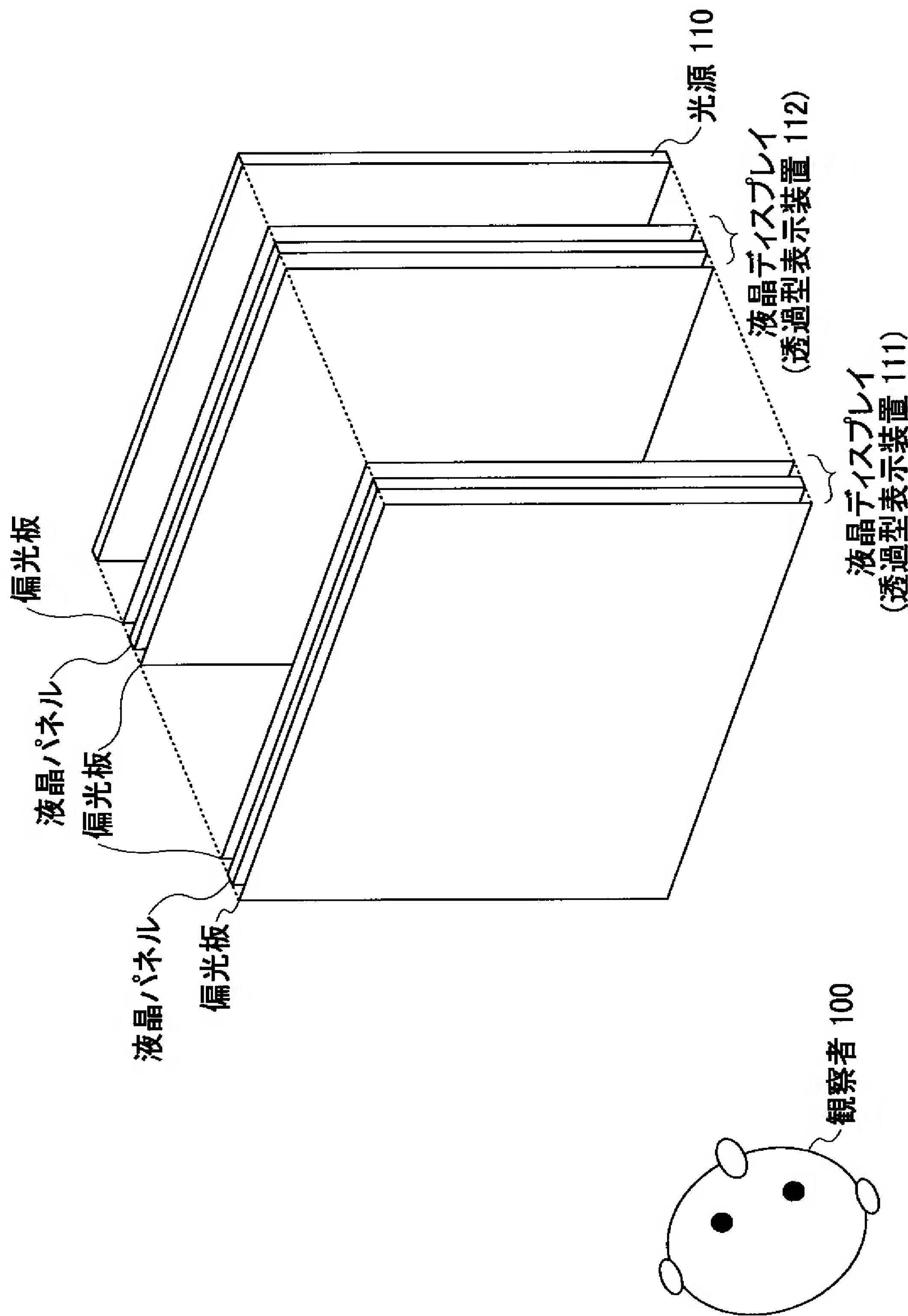


観察者 100

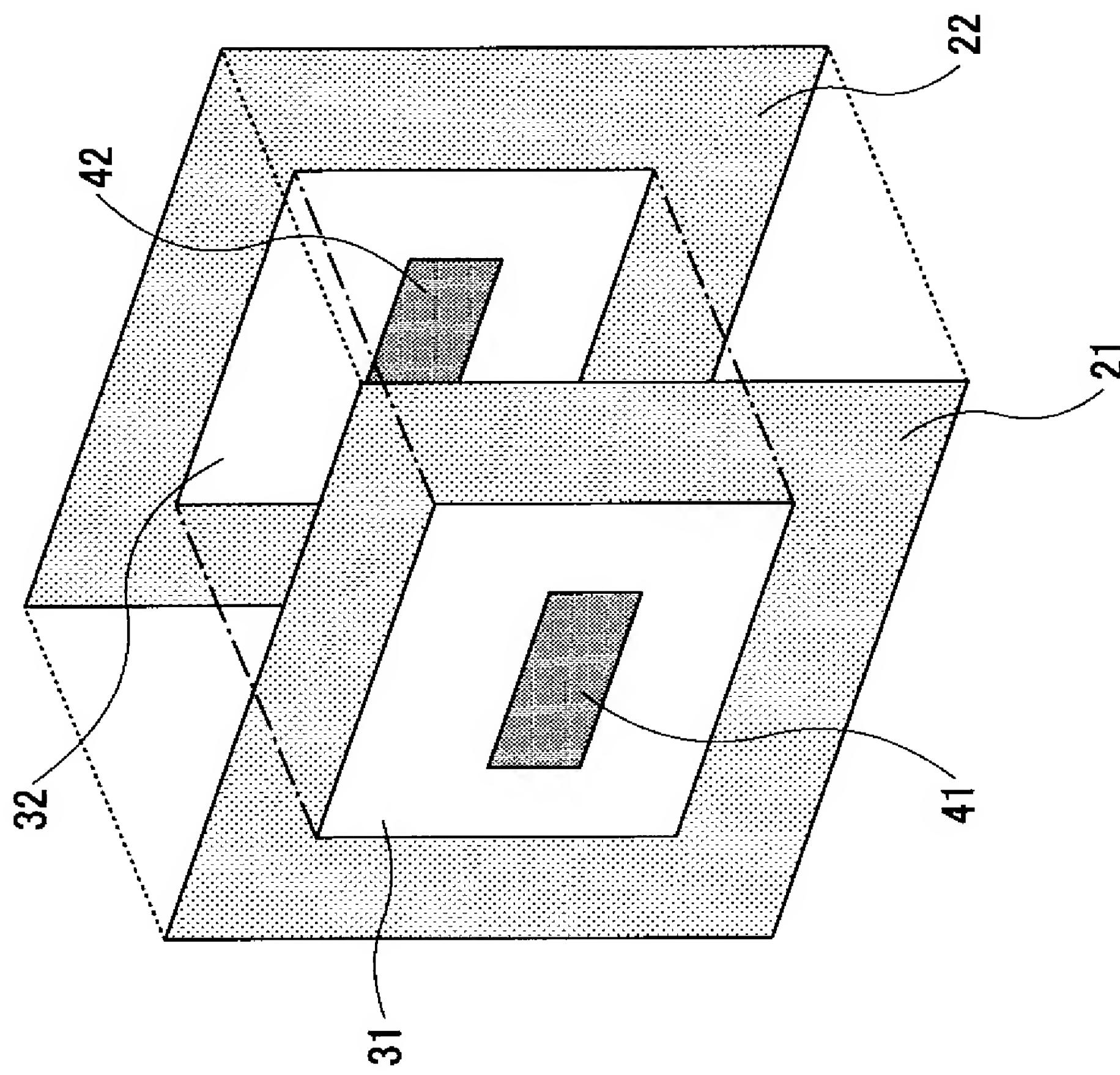
[図8]



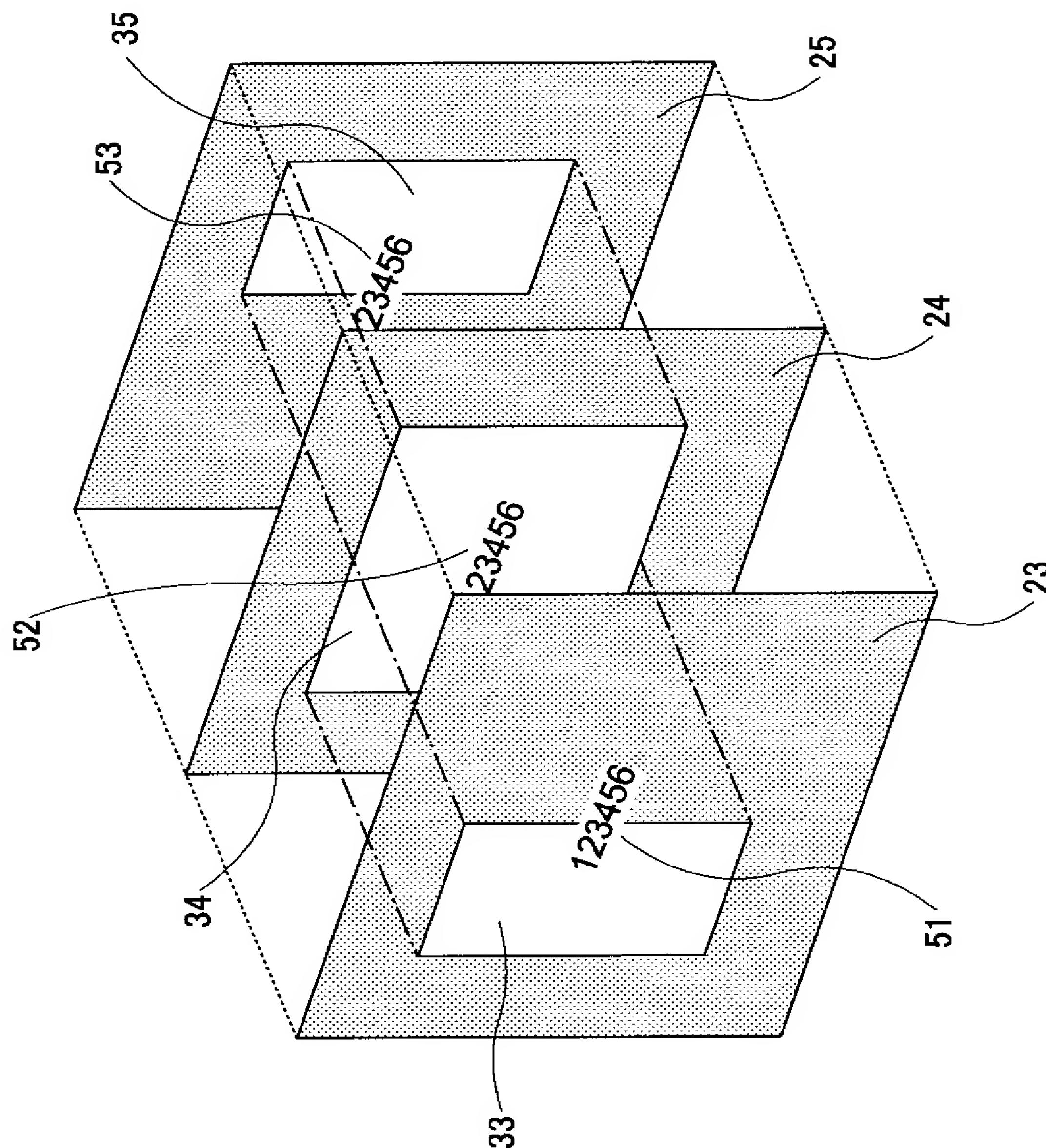
[図9]



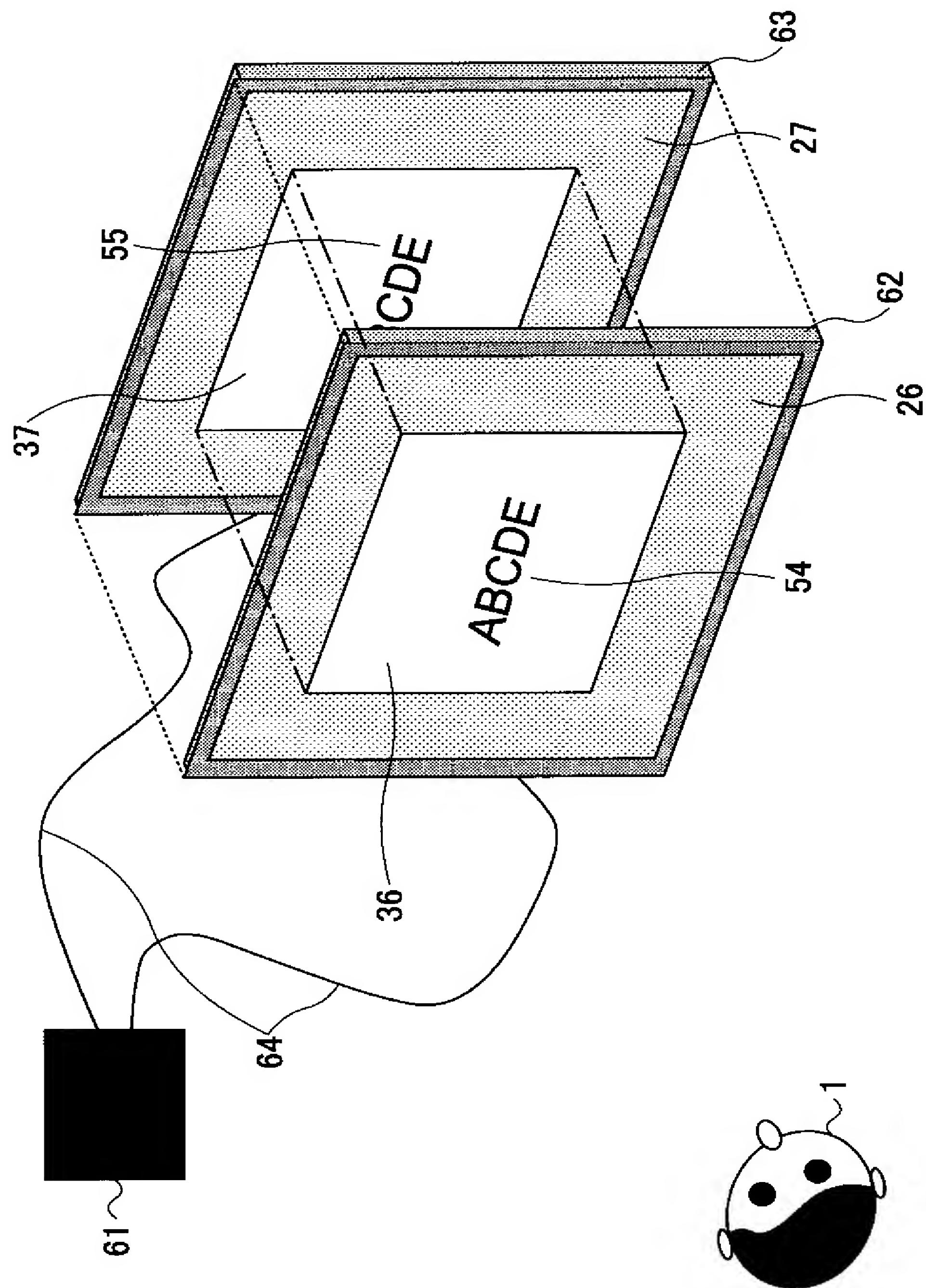
[図10]



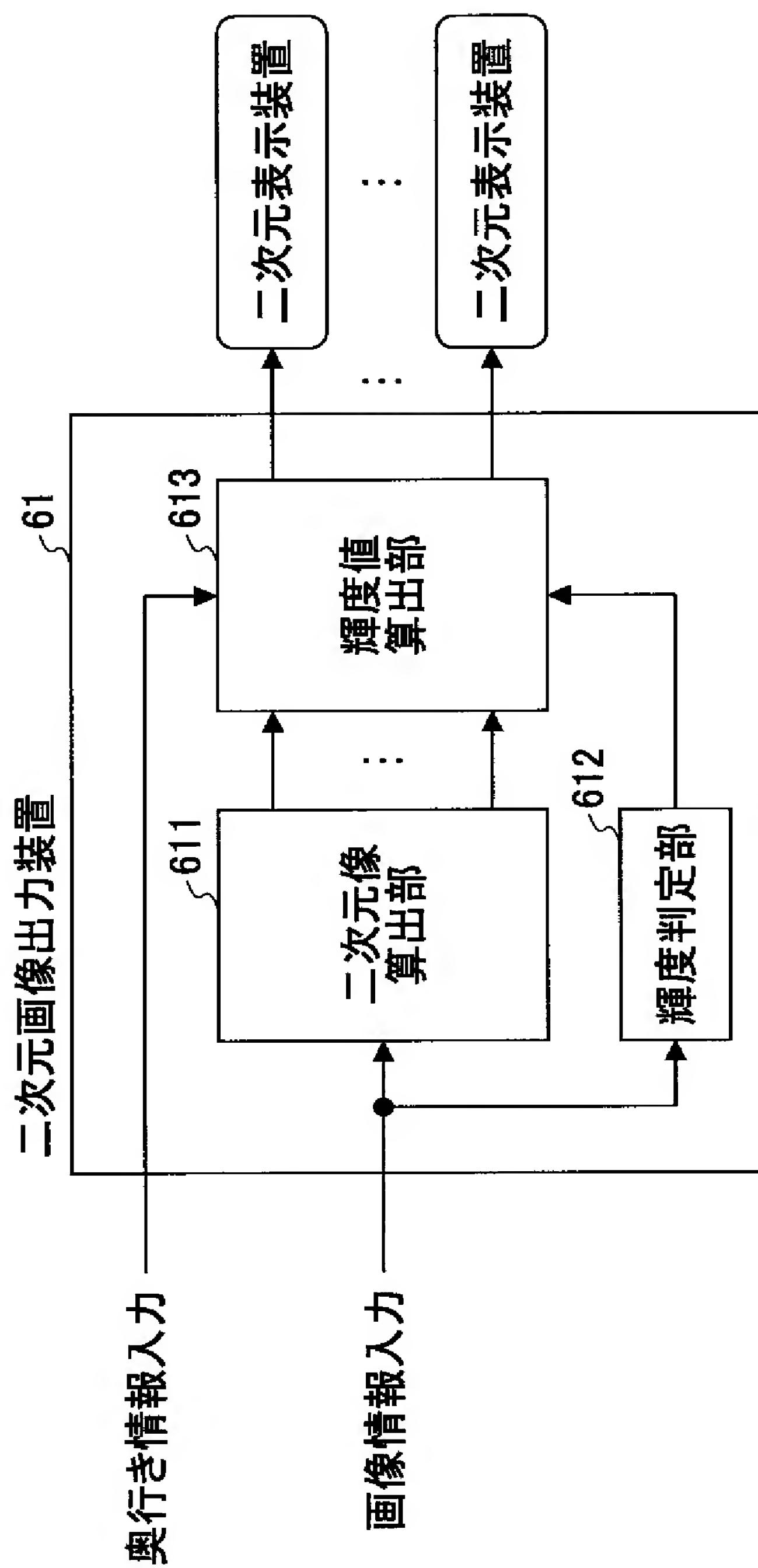
[図11]



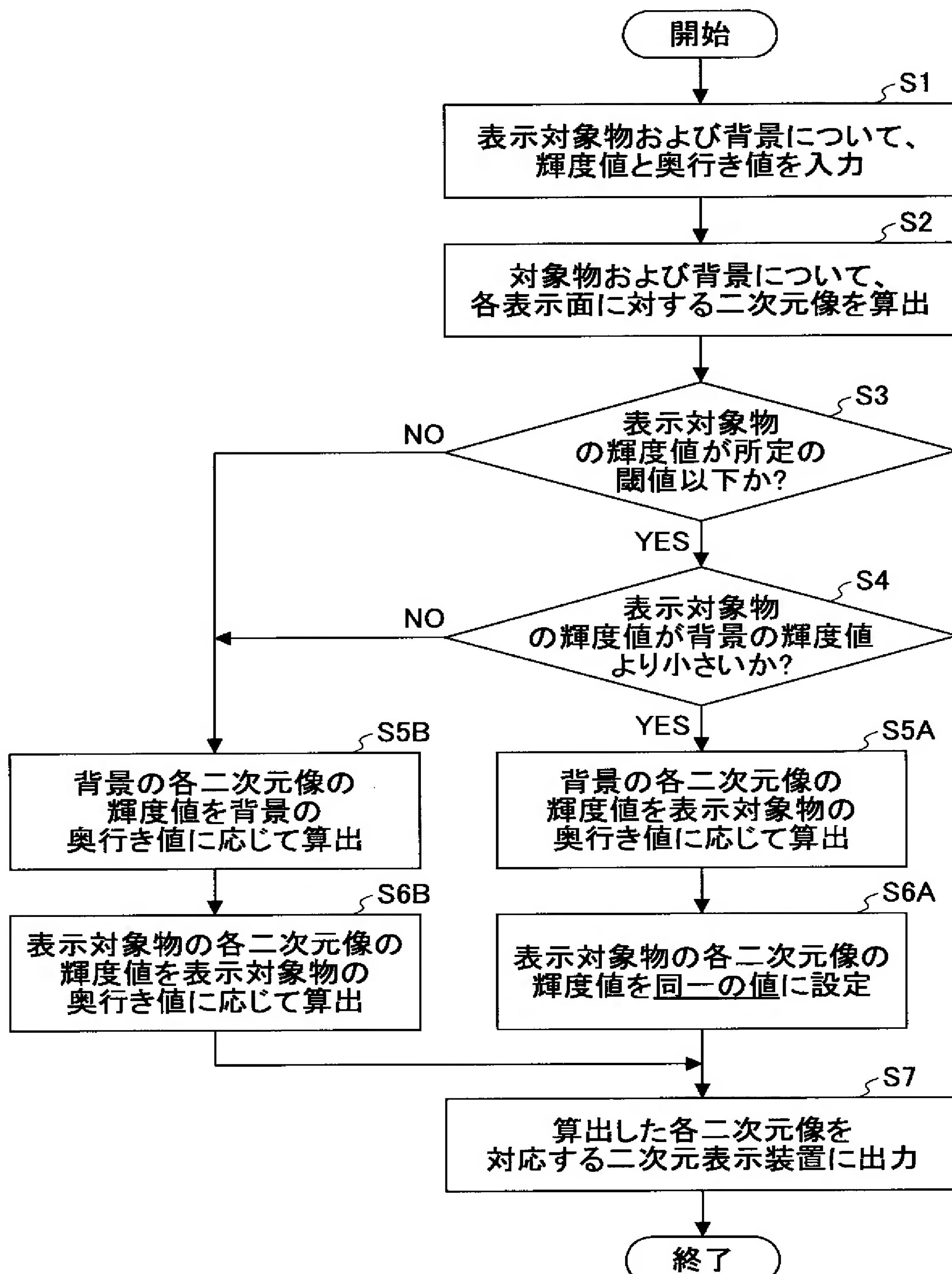
[図12]



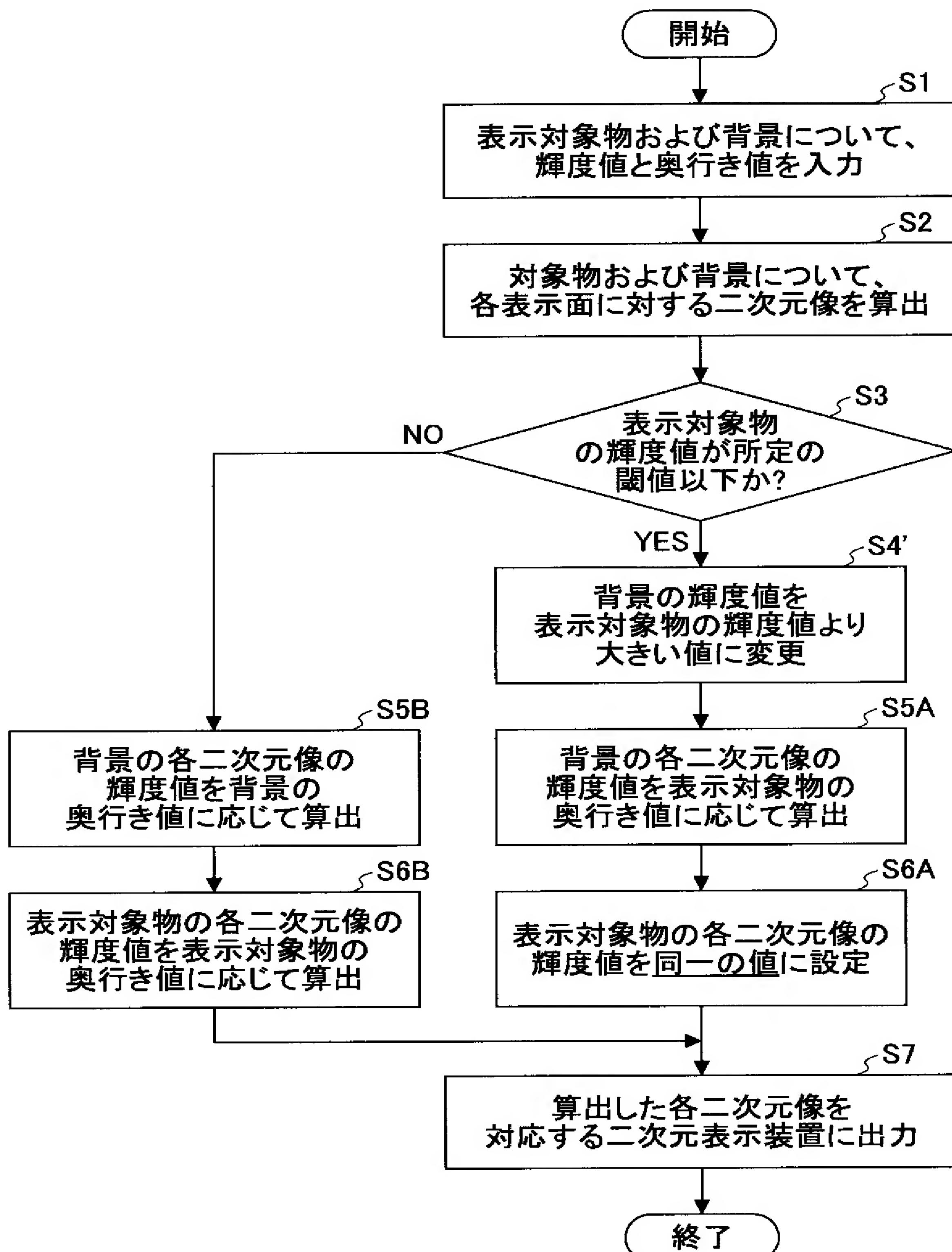
[図13]



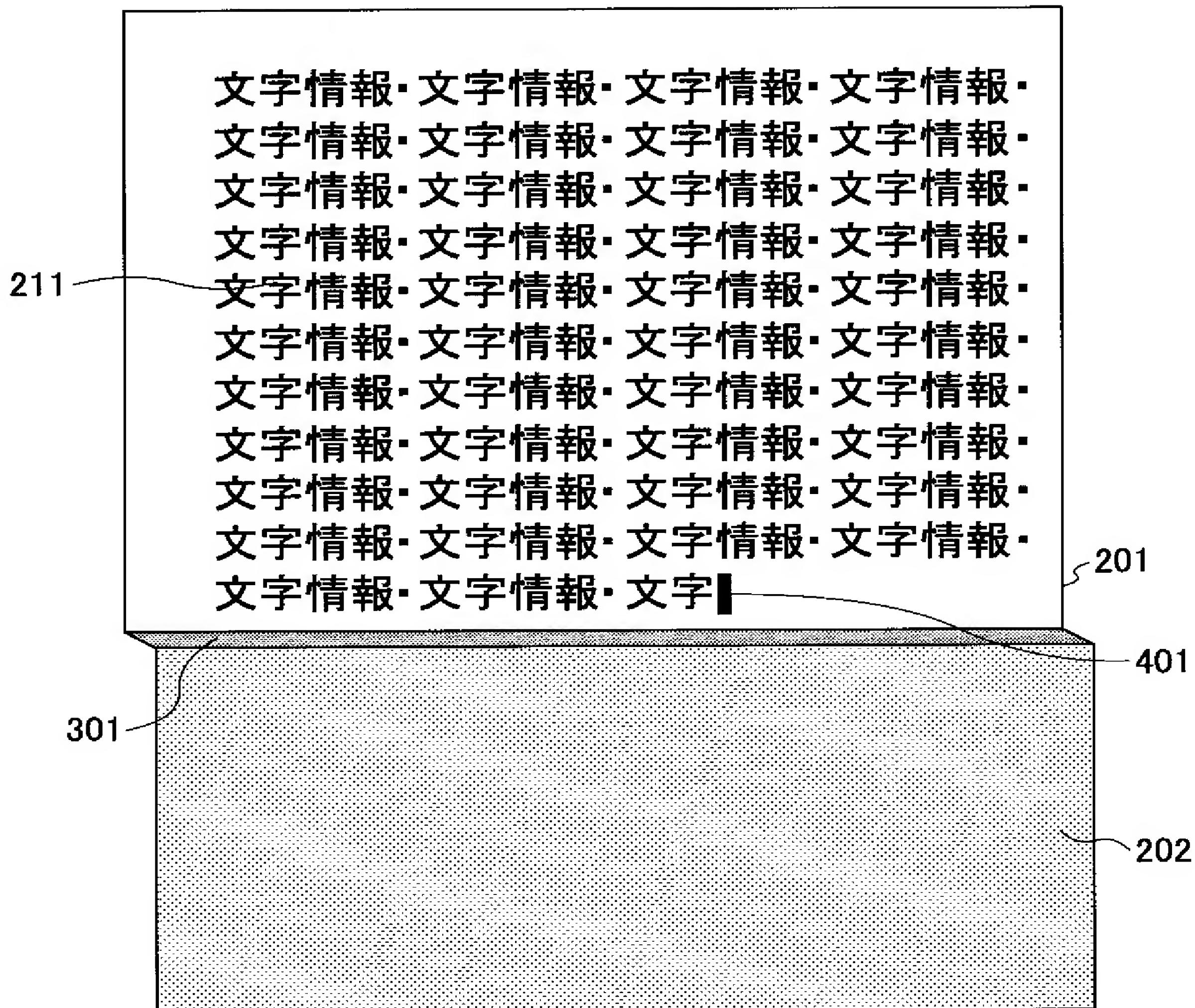
[図14]



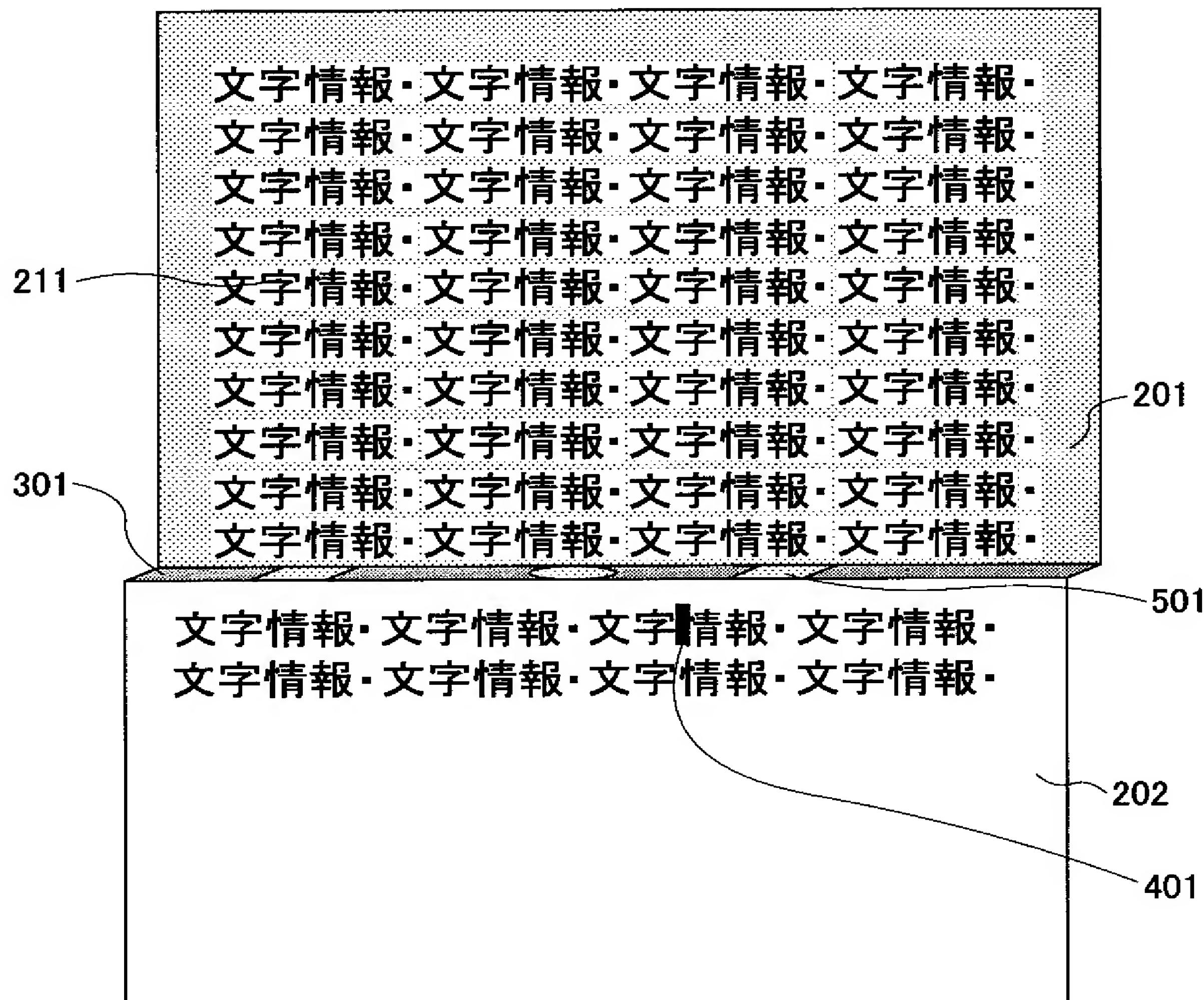
[図15]



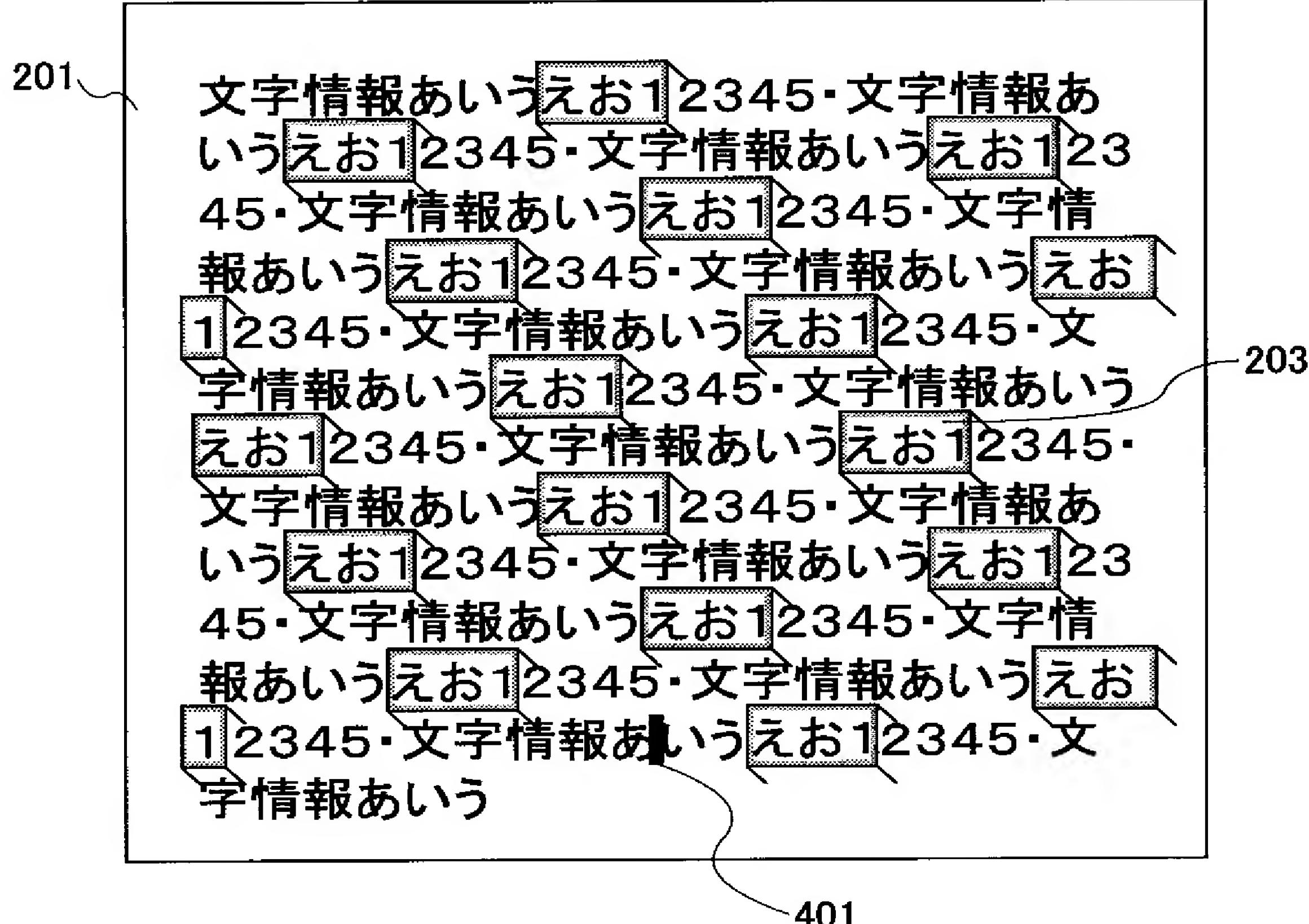
[ 16A]



[図16B]

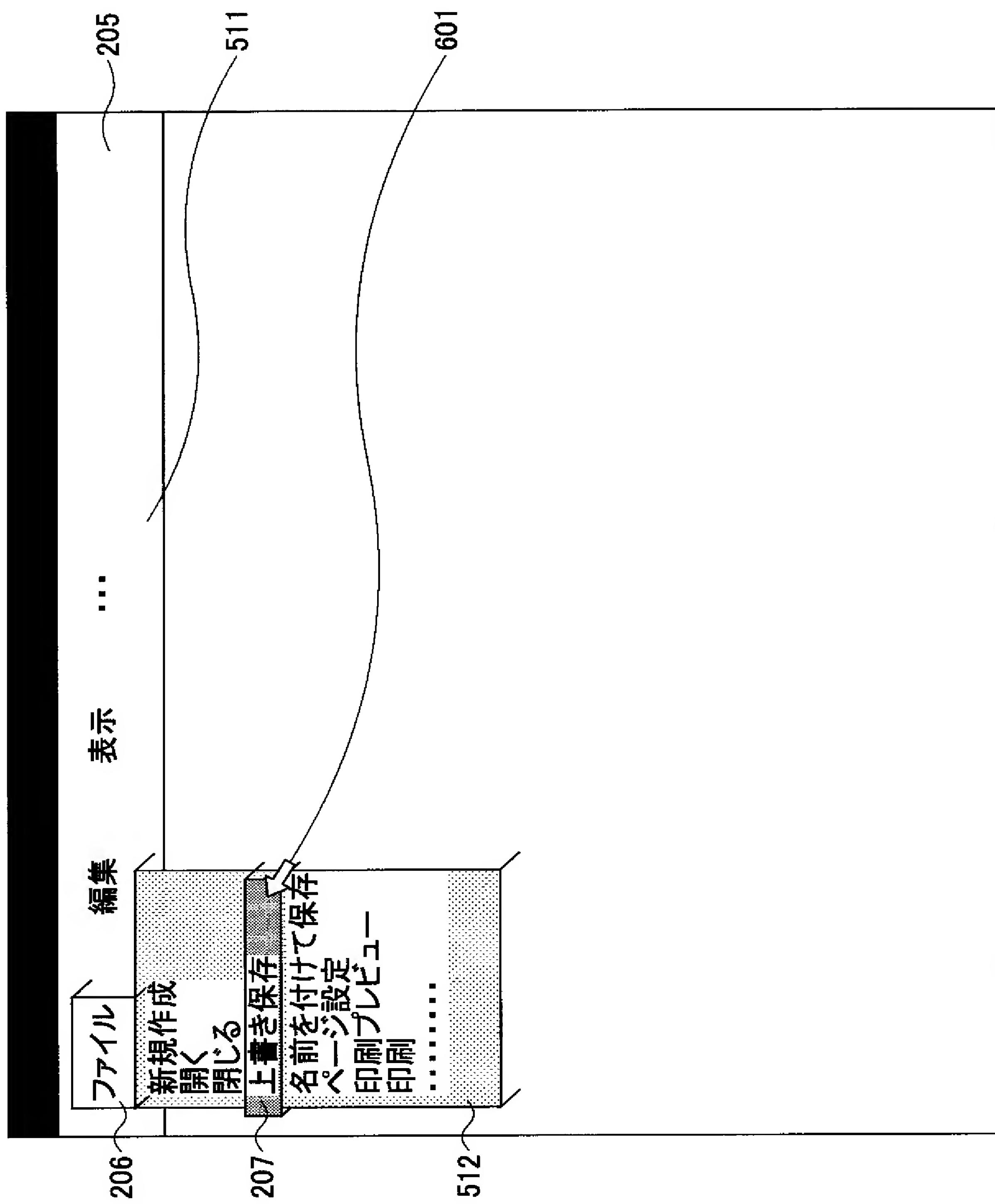


[図17]

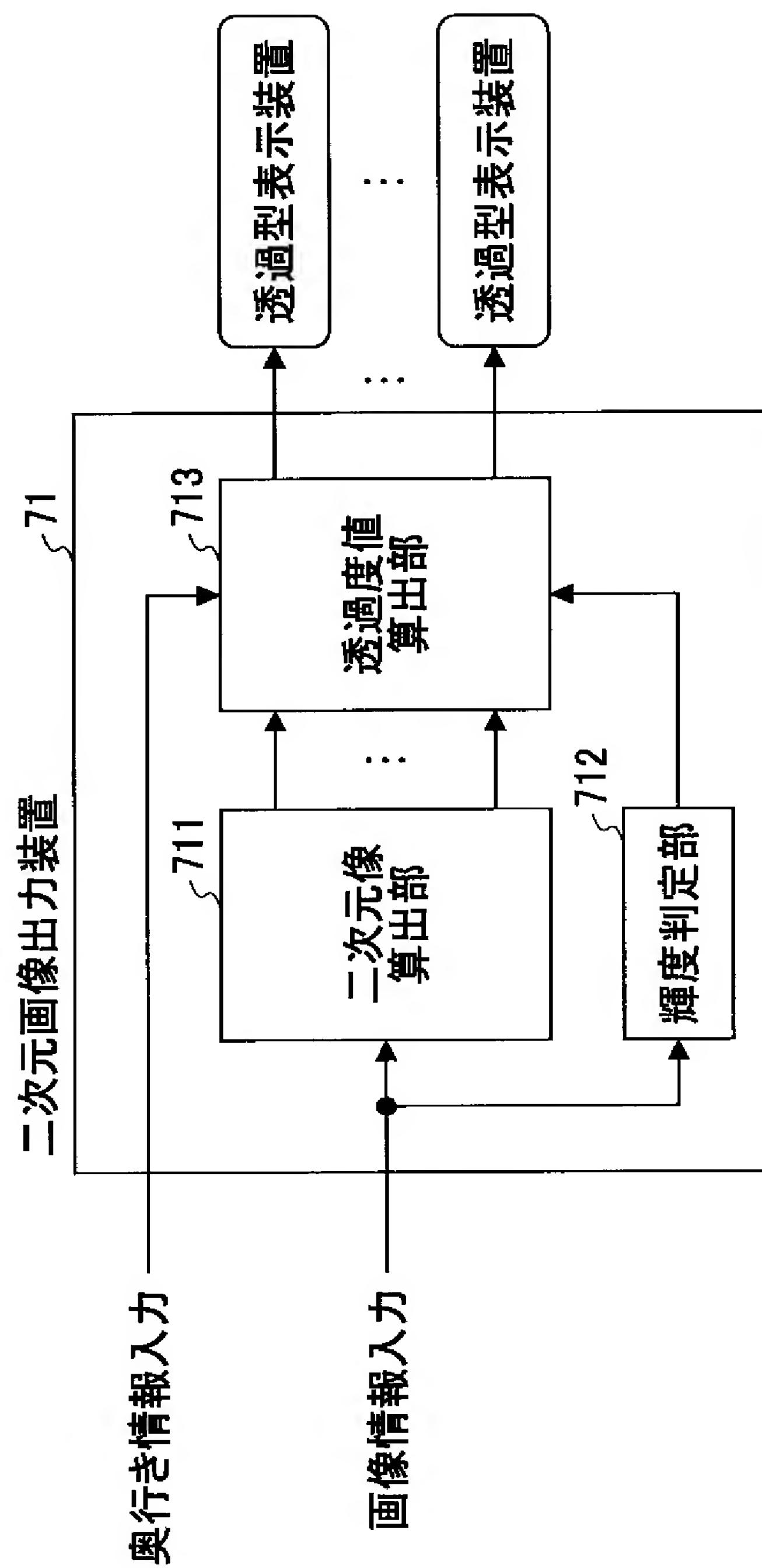


[図18]

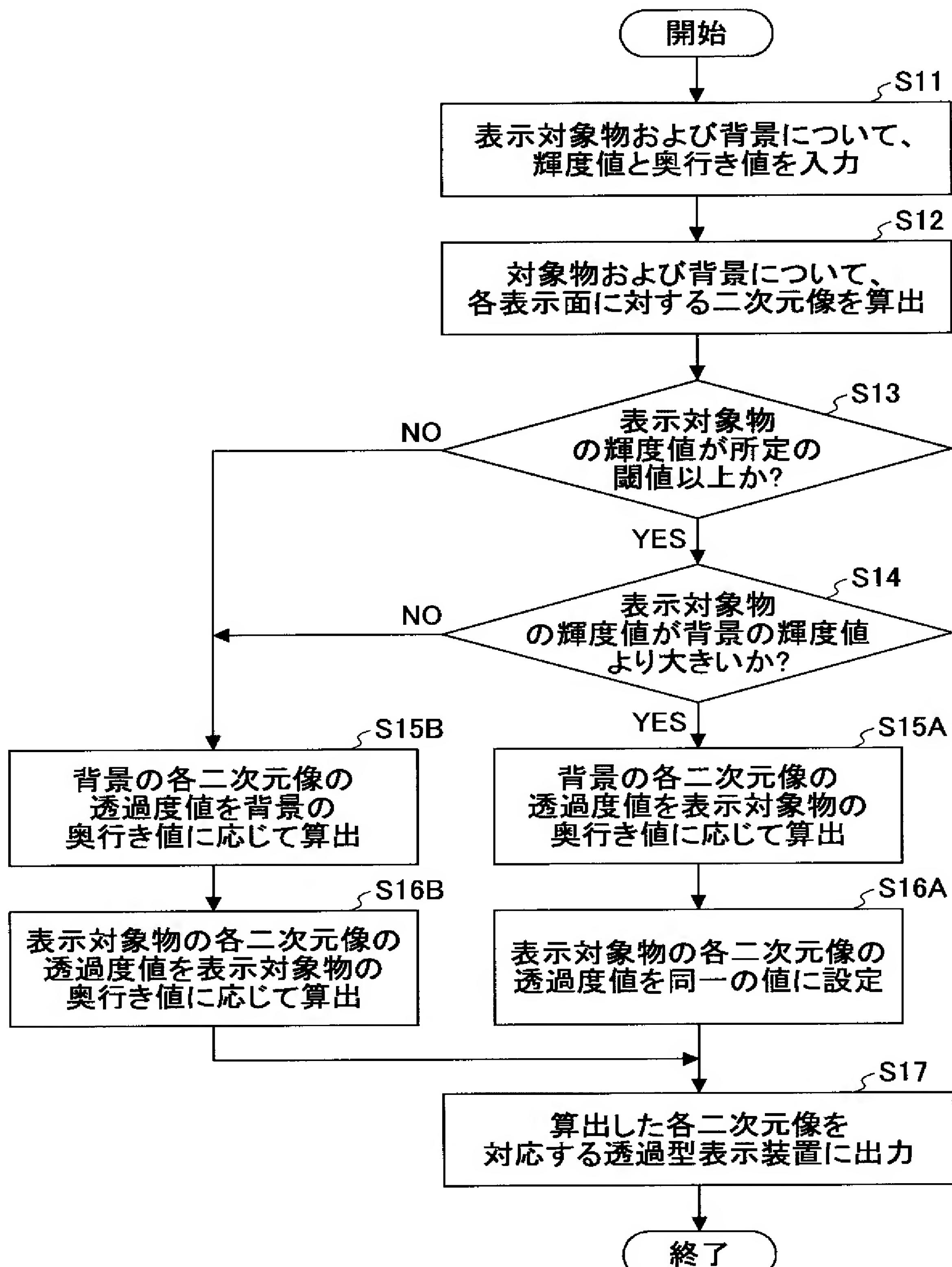
[図19]



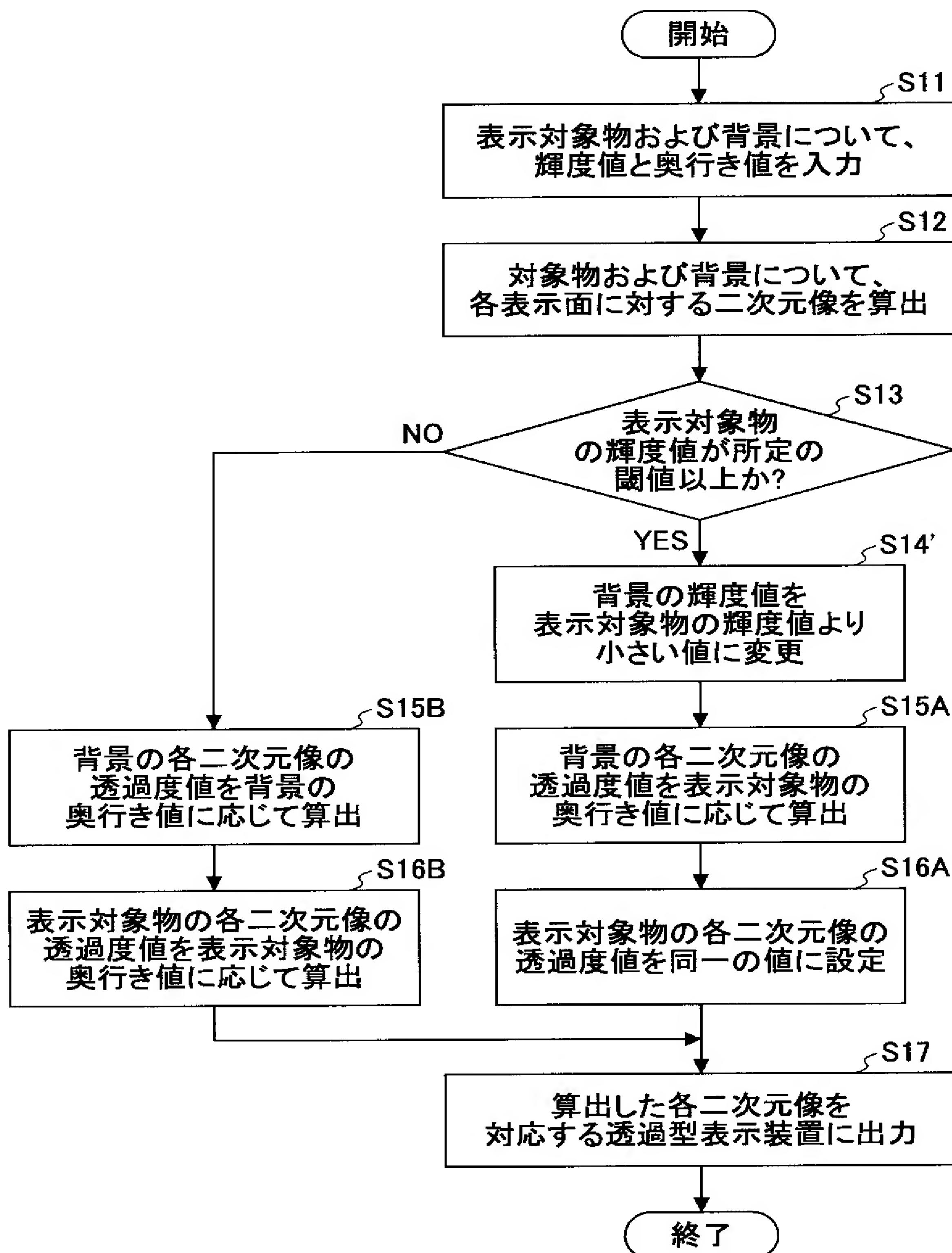
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/22 (2006.01), **H04N13/04** (2006.01), **G09G3/20** (2006.01), **G09G3/36** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B27/22 (2006.01), **H04N13/04** (2006.01), **G09G3/20** (2006.01), **G09G3/36** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-200784 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 15 July, 2004 (15.07.04), Par. Nos. [0010] to [0021] (Family: none)	1-48
A	JP 2004-201004 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 15 July, 2004 (15.07.04), Par. Nos. [0021] to [0029] (Family: none)	1-48
A	Shiro TOYAMA et al., "Aratana Rittai Chikaku Gensho ni Motozuku DFD (Depth-fused 3-D) Hyoji Gijutsu, The Journal of Imaging Society of Japan, Vol.41, No.4, 10 December, 2002 (10.12.02), pages 374 to 378	1-48

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
05 December, 2005 (05.12.05)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2005 (13.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016448

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	M.Date et al., Luminance Additivity in Compact Depth-Fused-3D Display Using a Stack of Two TN-LCDs, Proceedings of The 10th International Display Workshops, 10th, 2003, pages 1409 to 1412	1-48
A	K.Uehira et al., Compression of depth-fused 3-D images using depth map data, Journal of Electronic Imaging, Vol.14, No.2, 2005.06, pages 023020-1 to 023020-7	1-48
P,A	JP 2005-189426 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 14 July, 2005 (14.07.05), Par. Nos. [0040] to [0051] (Family: none)	1-48

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B27/22 (2006.01), H04N13/04 (2006.01), G09G3/20 (2006.01), G09G3/36 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B27/22 (2006.01), H04N13/04 (2006.01), G09G3/20 (2006.01), G09G3/36 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JST Plus (J O I S)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-200784 A (日本電信電話株式会社) 2004.07.15, 第10-21 段落 ファミリーなし	1-48
A	JP 2004-201004 A (日本電信電話株式会社) 2004.07.15, 第21-29 段落 ファミリーなし	1-48
A	陶山史朗, 他, 新たな立体知覚現象に基づくD F D (Depth-fused 3-D) 表示技術, 日本画像学会誌, 第41巻, 第4号, 2002.12.10, 第374-378頁	1-48

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.12.2005

国際調査報告の発送日

13.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

2X 9412

三橋 健二

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	M. Date, et. al., Luminance Additivity in Compact Depth-Fused-3D Display Using a Stack of Two TN-LCDs, Proceedings of The 10th International Display Workshops, 10th, 2003, pp. 1409-1412	1-48
A	K. Uehira, et. al., Compression of depth-fused 3-D images using depth map data, Journal of Electronic Imaging, Vol. 14, No. 2, 2005. 06, pp. 023020-1 - 023020-7	1-48
PA	JP 2005-189426 A (日本電信電話株式会社) 2005. 07. 14, 第 40-51 段落 ファミリーなし	1-48